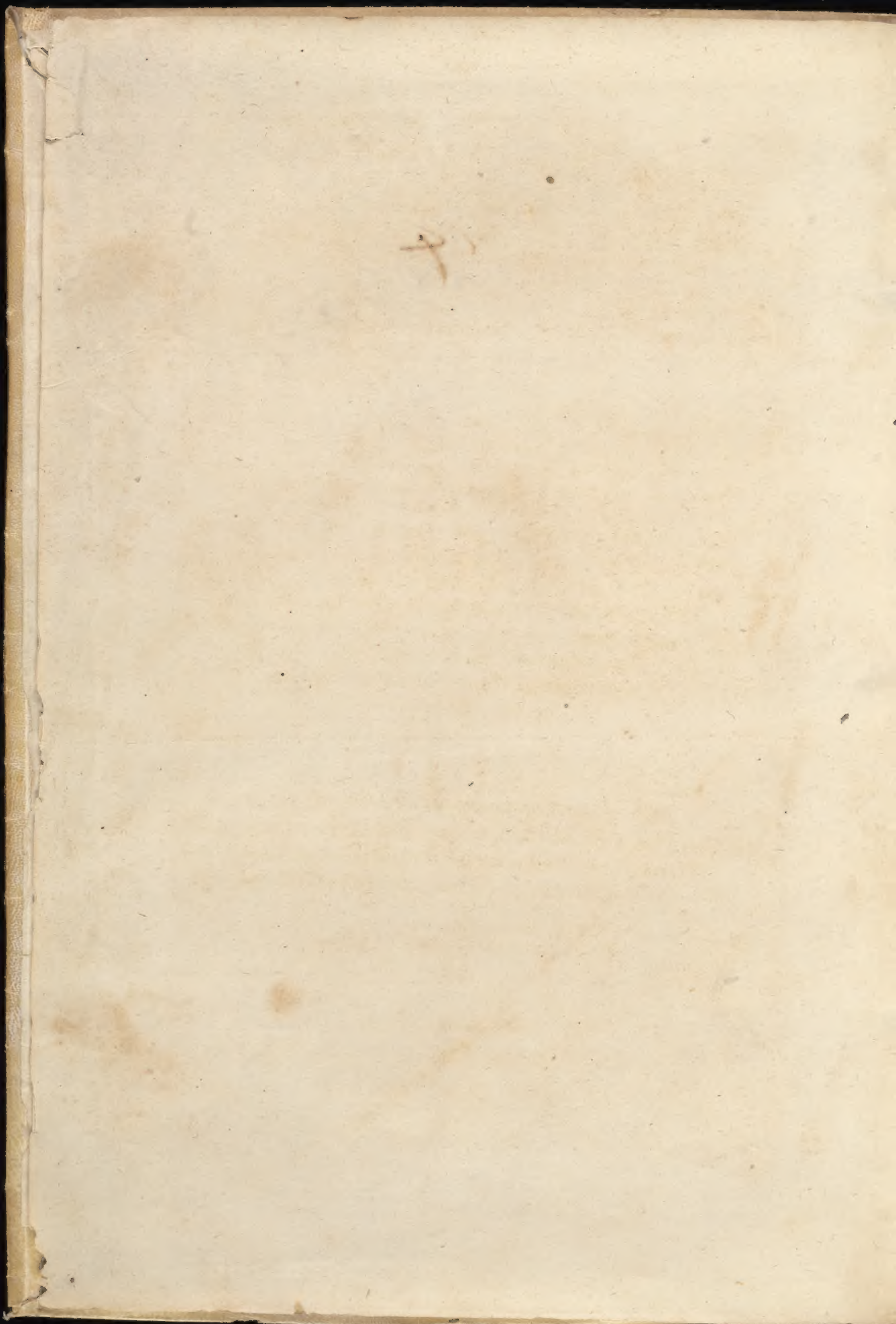
(4





GNOMONICE
Andreæ Schoneri Noribergensis,
Hoc est:

DE DESCRIPTIONIBVS HOROLOGIORVM SCIOTERICORVM OMNIS GENERIS, PROIECTIOnibus circulorum Sphæricorum ad superficies, cum planas, tum conuexas concauasq́; , Sphæricas, Cylindricas, ac Conicas: Item delineationibus quadrantum, annulorum, &c.

Libri tres.

HIS ADDITA SVNT EIVSDEM AVTORIS:

Gnomonices Mechanices, seu de designandis per instrumenta horologijs libellus.
De inuentione lineæ Meridianæ, ac instrumenti ad hoc necessarij compositione.
De compositione Astrolabij plani & columnaris, directorij Astrologici plani.

Omnia recens nata & edita.

NORIBERGÆ,
Apud Ioannem Montanum, & Vlricum Neuberum.
M. D. LXII.

CATALOGVS EORVM QVÆ PRÆSENTI SCRIPTO CONTINENTVR.

GNOMONICES LIBRI PRIMI, DE PLANIS SVPERFICIEBVS.

LIBRI SECVNDI DE CONCAVIS ET CONVEXIS.

LIBRI TERTII DE PENSILIBVS.

GNOMONICE MECHANICE.

DE INVENTIONE LINEÆ MERIDIANÆ.

Regula

DE COMPOSITIONE ASTROLABI.

ERRATA.

Folio ſecundo, facie ſecunda, linea 7. lege Hydroſcopium.
Folij noni lilij horarij numeri inuerſi ſunt.
Folio decimonono loco B lineæ tertiæ lege C, & loco quartæ C lege B. Facie ſecunda linea tertia lege D E æquabilis & eiuſdem antepenultima lege promiſſam Q K in puncto z.
Folio 37. linea ſeptima, lege ad quoſuis oblatos parietes.
Cætera docti artifices pro ſuo candore ut corrigant, ſi quæ inter feſtinandum omiſimus, oro.

SERENISSIMO AC ILLVSTRISSIMO PRINCIPI AC DOMINO, DOMINO MAXIMILIANO, REGI BOhemiæ, Archiduci Austriæ, Duci Burgundiæ & Silesiæ, Marchioni Morauiæ, Comiti Tyrolis, &c. Domino suo clementissimo.



Ogitanti mihi de euulgando hoc opere Gnomonico, multò ante animus quasi præsagire uidebatur, idem mihi euenturum, quod alijs plerisq; scriptoribus accidit, ut operam hanc meã alij aliter interpretarentur. Nemo enim unquam quicquam tam eximium, tam arte ingenioq; perfectum atq; elaboratum in publicum edidit, quin in tanta humanarum uoluntatum discrepantia, in tanta studiorum dissimilitudine, uaria diuersaq; de eo iudicia extiterint. Ita ne principes quidem in utroq; Græco & Latino sermone scriptores omnes omnium censorum notas castigationesq; effugere potuerunt. Prouidebam igitur & de me futurum, ut alij, qui hanc meam operam usui & adiumento sibi fore sperarent, gratis animis eam comprobarent: alij qui difficultatem rei susceptæ perpenderent, eamq; conferrent cum ingenij mei mediocritate, maius me onus subijsse criminarentur, quàm cui ferundo uires meæ sufficerent. Ego uerò nõ nego, negocium esse permulti laboris, & quia uim ingenij mei mediocrem esse agnosco, ideo in medio sæpe opere substiti, & in ipso cursu pedem retro ferre consilium fuit. Optarim sane aliorum doctiorum artificum de hac Mathematum parte commentationes extare, ut Ioannis Regiomontani Franci, Andreæ Kunhoferi Noribergensis, Andreæ Stiborij Boij, Ioannis Stabij Austriaci, Petri Apiani Misnensis, Georgij Hartmanni Forchemij, D. Ioannis Brunsteri Noribergensis, & M. Ioannis Humelij Memmingensis, qui omnes & ingenij summam laudem consecuti sunt, & Mathematicarum disciplinarum cognitione excellenti sunt celebratissimi. Verum quia horum alij ne susceperunt quidem, alij sanè susceperunt, sed non elaborarunt, & ea quæ fecere partim iniuria temporum interciderunt, partim adhuc premuntur, efflagitarunt à me amici quidam boni, ut ego, cum in hoc studio maximam ætatis partem consumpserim, huic rationi, quæ horas ex umbra gnomonis obseruat, perpoliendæ, aliquid ocij operæq; suppeditarem. Quam diligentiam & mihi ipsi laudi fore, & alijs multis gratam futuram, sine dubitatione mihi confirmabant. Horum autoritatem aspernari, aut uoluntatem negligere, cum non deberem, æquo animo passus sum, hoc onus humeris meis imponi, hac spe fretus, quod bonis & recte iudicantibus placuisset, si id maleuoli quidam cauillarentur, non id mihi labori'ue meo, sed ingenio horum minus candido crimini datum iri. Eò autem libentius mihi persuaderi passus sum, quòd non sum nescius, collocari hanc operam in re admodum iucunda, & communi hominum

minum uitæ utili ac neceſſaria. Nam quod genus doctrinæ, quæ artium ſtudia ſunt, quæ perinde ut Mathemata cum labore diſcendi quandam uoluptatem & delectationē conſociatam habent? Etſi enim cætera quoq; ſtudia ſuam uoluptatem habent, eò quòd omnium artium fructus dulciſsimi ſunt, tamen hanc illi tantum percipiunt, qui mediocrem iam in his profectum fecere, incipientibus autem ſunt moleſtiſsima. Mathematum autem non cognitio tantum, uerum prima etiam tyrocinia ſuauiſsima delectatione afficiunt. Quam ob cauſam tum noſtræ, tum ſuperioris etiam ætatis pleriq; Principes uiri hiſce ſtudijs dediti fuere, & ſi quando iucunditati ſeſe dare uoluerunt, & à quotidianorum laborum ſtrepitu conquieſcere, ad hæc ſtudia, tanquam uera animi oblectamenta, referre ſeſe conſueuere. Nam cum huius ordinis ac loci homines pleriq; heroica quadam & plus quàm uulgari ſapientia diuinitus præditi ſint, ideo etiam plus quàm cæteri mortales intelligunt, eum qui uerè hominis officium tueri uelit, non corporis uoluptatibus, quæ nobis communes ſunt cum pecudibus, addictum eſſe debere, ſed talia delectamenta ei eligenda eſſe, quæ cum oblectatione & ingenij uires exacuant, & mores totamq; uitam meliorem efficiant. Maluerunt igitur pro ſua prudentia delectationem petere à Mathematis, quæ ad hæc præſtanda, ſi quicquam aliud, certe maximam uim habent. Quia enim ueras, certas, & minime fallaces demonſtrationes habent, & certitudo quaſi quædam peculiaris horum prærogatiua eſt, de qua aduerſus omnes alias artes ſuo quodammodo iure gloriari poſsint, accendunt amorem & ſtudium inquirendæ ueritatis, & odium eorum, quæ ſunt ueritati contraria. Et quia horum ductu cognoſcimus, omnia à Deo ita condita ac ordinata eſſe, & adhuc ab eo ita gubernari, ut rerum humanarū neceſſarij uſus expoſtulant, exuſcitantur humanæ mentes ad immenſæ ſapientiæ, potentiæ, ac prouidentiæ Dei admirationem, quæ parit deinde amorem ac timorem Dei, fiduciam & obedientiam erga illum, & id genus alias uirtutes, in quibus ſi non ſumma ſapientia, tamen ſummæ ſapientiæ magna pars quædam, optima uitæ ratio, & præſtabiliſsima uoluptas uertitur. Ex quo perſpicuum eſt, Mathematica ſtudia non tantum ſumma cum uoluptate coniuncta, & ut uerè ille dixit: Magnorum ingeniorum luſus eſſe, uerum etiam uitæ hominum maximopere utilia ac neceſſaria. Verum enimuero horum ſtudiorum utilitas neceſsitasq; etiam ita non obſcure apparebit, ſi quis totam humanæ uitæ rationem diligenter animo quaſi perluſtrauerit. In quamcunq; enim partem oculos mentis conuerterit, ſiue artium liberalium ſtudia, ſiue operoſas hominum artes ſpectauerit, inſignia Mathematum ueſtigia, & in primis conſpicuos eorum uſus obſeruare licebit. Nullum enim genus doctrinæ eſt, nullum ſtudium, ad quod cognoſcendum & explicandum non magnum adiumentum adferat Mathematicarum diſciplinarum ſcientia: neq; quiſquam in ulla doctrina fœliciter uerſabitur, qui non aliquam harum cognitionem ad eam attulerit. Itaq; Plato in ſcholæ ſuæ foribus ſcripſiſſe perhibetur: ἀγεωμέτρητος οὐδεὶς εἰσίτω. Qua inſcriptione non modo Geometriæ impe-

ritos à sua schola excludi ac prohiberi uoluit, uerum etiam hoc significauit, ad Philosophiæ studium accessuros, necessario aliquam istius scientiæ perceptionem adferre debere, & sine hac neminem in reliquarum artium studijs fœliciter processurum. Qua de causa olim in Græcia magistri literarum ab his disciplinis exordium institutionis sumebant, & ex harum cognitione de reliquarum artium perceptione coniecturam faciebant, ut quanto quisq; has celerius perdidicisset, tantò fœliciorem & celeriorem in reliquis quoq; studijs progressionem facturus putaretur. Pleriq; etiam præstantissimi Philosophi ad illustrandas præceptiones suas ut plurimum è Mathematicorum scholis exempla petiuere, tanquam quotidiana, usitata, & nota discentibus. Et in dictis sententijsq; suis Mathematicorum uerbis libenter multumq; usi sunt, ut non docerent tantum, quid fieri æquum esset, sed præceptorum etiam ueluti exempla monstrarent, quibus ea fierent illustriora. Nec non Poëtæ multa à Mathematicis ad illustrandum & delectandum mutuo sumunt. Quare & his, qui horum enarrationem suscipiunt, perquàm necessaria est aliqua Mathematum cognitio, & sine hac nec iucunda, nec admodum frugifera Poëtarum lectio esse poterit. Vt enim fragrantissimorum florum quamuis gratissimo odore nihil afficitur is, qui olfaciendi sensu caret, ita è dulcissimis istis Poëtarum descriptionibus atq; picturis nullam prorsus uoluptatem capiunt, qui nulla Mathematices intelligentia sunt imbuti. Sed ut cibus insolitus nauseam concitat, ita quæ in Poëtis oblectare debebant, obscuritate fastidium pariunt. Manifestum est igitur Mathematica studia non modo utilitate, uerum etiam necessitate commendari omnibus studiosis, ad quæcunq; doctrinarum studia animum applicuerint. Ea re credo initio his artibus tributum esse nomen disciplinarum apud Latinos, & Mathematum apud Grecos à discendo, quòd senserunt utriq;, ab his artibus rectissime fieri initium discendi, eumq;, qui è cæteris artibus fructum labore dignum reportare uelit, per has aditum sibi ad illas plene discendas patefacere debere. Nam qui harum nescij ad reliquas sese contulerint, non fœliciorem in illis laborem sumpturi sunt, quàm nautæ in mari sine tabulis marinis seu compasso, & uiatores in sylua ignota sine Mercurio. Sed & in omni parte uitæ, & in omnibus laboriosis hominum artibus, hæ ipsæ scientiæ magnum momentum habent. Nulla est enim ferè omnium artium Mechanicarum, cui hæ non magno sint usui ac commodo. Nam ut omissis alijs de architectonice tantum dicam, in qua expressiora apparent Matheseos uestigia, quæ his quæso illa tandem esset, si Geometria, quod suum est, ab illa repeteret? Vrbium munitiones, ædificia, ac tecta, quibus frigorum uis pellitur, & caloris sedantur molestiæ, quomodo construi potuissent, nisi horum conficiendorum rationem architectonice à Geometria petere didicisset? Quod uitæ genus tam humile atq; abiectum omni prorsus numerandi, diuidendi, metiendiq; ratione carere potest? Deniq; quanta in rebus humanis confusio, quantus error, quàm intricata & inexplicabilis rerum perplexitas futura esset, nisi tempora annorum, mensium, dierum, & hi ipsi horarum

certis

certis interuallis ac ſpacijs diſtincti eſſent? Quantæ tenebræ in rerum geſtarum commentarijs forent, ſi non (à quo hiſtoriȩ lumen accipiunt) quæ ante & quæ poſt facta ſunt, diſcerni queant? Deus igitur ipſe diſtinctionis temporum author eſt, qui Solem, Lunam, & reliquas ſtellas ideo condidit, ut ſint in ſigna, tempora, & dies. Voluit enim inde uſq; ab initio in Eccleſia ſeruari numerum annorum mundi, ut certum eſſet cœpiſſe mundum, & non ab omni æternitate retro fuiſſe. Voluit etiam tempus, quo naſciturus eſſet Meſsias, notum eſſe omnibus, ut ab omnibus agnoſceretur. Ideo Moſes annos mundi, ætates hominum, & Prophetæ annos uſq; ad aduentum Chriſti tam exacte numerant, ut credibile ſit, doctrinam de motibus cœli iam inde à primo mundi exordio patribus notam ac uſitatam fuiſſe. Eſtq; profecto non leuis commendatio huius doctrinæ, quòd Deus ipſe dicit: Erunt in ſigna, in tempora & dies. Hoc enim dicto irrefragabiliter conuincitur, ſtudium doctrinæ huius probari Deo, eſſe magnum decus humanæ uitæ, & præcipuum teſtimonium de Deo. Venio nunc ad noſtram Gnomonicen, quæ quo modo ex umbra ſtyli horæ diei obſeruari debeant, certas rationes demonſtrat, cuius mirificam delectationem & multiplices uſus, ſi opus eſſet, multis uerbis citra negocium perſequi poſſem. Sed quia nulla in his obſcuritas eſt, & ubiq; ſua ſponte ſeſe offerunt, ſuperuacaneum eſſe arbitror, de re omnium oculis expoſita uerboſam narrationem contexere. Hoc certum eſt, horologiorum uſu non magis carere poſſe uitam hominum, quàm cibo ac potu, ſiquidem his ſinguli ſuam diȩtam, ſuos labores, ſuaq; ocia metiuntur, & neſcientes horam diei, quaſi qui ſtupore quodam affecti ſunt, ita mente ſua uelut errare ſibi uidentur. Cumq; uita hæc noſtra maxima ex parte contractibus conſumitur, horarum diſtinctarum beneficio contrahentes ſibi ipſi certa tempora & temporum puncta definire poſſunt, quibus ad rem ſuam tranſigendam commode conuenire queant, ſine ulla iactura rei familiaris. Itaq; in ciuitatibus paſsim publicis ſumptibus horologia cum ſolaria, tum alia fabricantur, & horum cuſtodes publicis ſtipendijs aluntur, quod Magiſtratus nullo modo faceret, niſi horum uſum ſumme neceſſarium agnoſceret. Ruricolæ etiam qui horologia non habent, cum carere eis nequeant, uel umbram metiuntur, quam rationem & nos in hoc opere oſtendimus, uel qualiacunq; radijs ſolaribus ſigna figunt, uel in ipſo cœlo certa motus ſolis & aliorum ſyderũ interualla notant, ex quorũ obſeruatione, ſi non exacte, tamen ἐν πλάτει, ut Græci loquuntur, diſcrimina ſpaciaq; horarum depræhendere liceat. Quare in confeſſo eſt, & extra omnem controuerſiam poſitum, in omni uita noſtra, in omnibus ſtudijs ac negocijs, ingentes & ſummè neceſſarios uſus eſſe, tum omnium partium Matheſeos, tum etiam Gnomonices, quam uetuſtam eſſe hiſtoria Ezechiæ regis Iuda teſtatur. Et qui primi rationem huius oſtenderunt, præclaram illos & utilem operam nauaſſe, nullam dubitationem habet. Meo autem iudicio, ſi quid eſt in me iudicij, parem adhuc gratiam etiam illi merentur, qui in hac expolienda ac exornanda laborant. Si enim opifices, quanto quiſq; poli-

tiora

tiora opera facit,tanto maiorem laudem consequitur, quid non mereantur illi,qui ingenuas artes excolere atq; elimare annituntur? Vt enim omnibus in rebus,ita & in his elegantia uarietasq; præcipuam delectationem habet.Ego quia propriæ laudis præco esse nolo,quid in hoc opere præstiterim, aliorum candido cõmitto iudicio, hoc tantum profiteor,amplissimos sphæricæ doctrinæ usus in hoc scripti genere contineri,& pulcherrimam ac prope utilissimam Astronomiæ partem hîc quasi oculis conspiciendam proponi. Inuenient etiam studiosi Mathematum uaria conicarum & cylindricarum sectionum exempla, quarum cognitio quantos usus habeat,cum his qui Geometriam utcunq; didicerunt,satis notum sit, non arbitror operæprecium hic referre. Nec dubium est mihi, quin præstantissimi illi artifices, quos supra memoraui, quorum aliqui iam è uiuis excesserunt,alij Dei benignitate adhuc superstites sunt, non grauabuntur huic operi meo in Musæis suis locum concedere, quibus etsi artis non indigent,tamen hoc iucundum erit,alterius cogitationes cum suis conferre. Et capient hinc occasionem, alia meliora (neq; enim ego is sum, qui ne perfecta & omnibus numeris absoluta tradidisse putem) de hac arte in publicum edendi. Quod ego omnibus uotis opto, & abunde magnum fructum è labore meo tulisse mihi uidebor, si ad hanc præclaram operam mei conatus illos excitauerint. Iudicent mei æmuli,& damnent pro sua inscitia ac impudentia,ut uolunt, sciant tamen me eorum insana iudicia non flocci facere,cum doctiorum, & præcipuè in Mathematicis doctissimorum,Imperatoris,Regis,& quorundam Principum sententijs quasi pedibus in meas partes itum esse uideam. Nam,ut inquit ille, Principibus placuisse uiris non ultima laus est. Sed fortasse hic est illis in ulcere unguis. Ideo autem Serenissime Rex, sub tuæ Maiestatis auspicio hũc fœtum meum in lucem edere uolui, primum quòd certo scio, satis tutum fore contra morsus sycophantarum,cuius M. T. patrocinium susceperit. Deinde quòd non ignoro, M. T. in primis magna horum studiorum uoluptate affici,& longe iam in horum cognitione processisse. Qua in re imitatur M. T.Illustrissimos Principes Inuictissimum Imperatorem Carolum V. beatissimæ memoriæ,& Potentissimum & augustissimum Imperatorem nostrum Ferdinandum,Maiest.T. patrem,quorum quanto Maiest.T. similior esse studet,tanto excellentiorem laudem & gloriam in omnes ætates usq; sibi pariet, & illos uixisse minus pœnitebit, si Maiest. T. sui per omnia simillimam, tantum decus & ornamentum Imperij Romani reliquerint. Est enim uterq; maxime illustre exemplum,non tantum præcellentissimarum uirtutum, sapientiæ,prudentiæ, iustitiæ, fortitudinis,temperantiæ & similium, uerum etiam insignis doctrinæ & eruditionis cum omnium literarum,tum præcipue Mathematum. Qua sua excellentia diligentiaq; plerosq; Illustrissimos Principes Germaniæ ad similia studia inuitarunt,qui ad hos tanquam ad totius imperij capita, & omnis uirtutis ac eruditionis quasi uiua exemplaria respicientes, omnes suos conatus, & omnem ferè uitam suam ad illorum exempla direxerunt. Igitur multi nunc

sunt

ſunt Principes Illuſtriſsimi, qui omnes Mathematicarum diſciplinarum ſcientia etiam excellunt, & à negocijs ac occupationibus publicis ſubinde ad has tanquã quędam laxamenta animi ſeſe recipiunt, his ſeſe oblectant, inſtrumenta pingunt, qualia multa uidi à Principibus picta, motus ſyderum obſeruant, & ſimilia Mathematicorum officia faciunt, nimirum Illuſtriſsimus Princeps Auguſtus Elector Dux Saxoniæ, Vuilhelmus Landgrauius Haſsiæ, Ioannes Fridericus & fratres Duces Saxoniæ, Ioannes Marchio Brandenburgenſis, quos omnes honoris cauſſa nomino, & hæc ad immortalem eorum laudem ac gloriam commemoro, quippe qui non minus ad omnem poſteritatem æterna memoria digni ſunt, quàm Orion, Arcturus, Hercules, Atlas, Iulius, Octauius, & alij priſci Reges Mathematici. Vidi ego Sereniſsime Rex, Caroli Archiducis manu deſcripta inſtrumenta, tanta diligentia ac cura elaborata, ut ego qui his ſtudijs uictum quæro, politius elimare haud queam. Prædicauit autem in primis ſummis præconijs Maieſt. tuę ſummam in hiſce artibus cum eruditionem, tum acutiſsimum iudicium, & ardentiſsimum ſtudium, Illuſtris Princeps Vuilhelmus Landgrauius Haſsiæ, qui eandem ob cauſam, cum Caſſellis ante biennium ſpecimen primi libri Gnomonices Celſi. ſuæ conſpiciendum exhiberem, hortator mihi fuit, ut abſoluto opere, Maieſt. T. illud dedicarem, uidelicet & ſolertiſsimo iudicio prædito, & potentiſsimo contra morſus æmulorum patrono. Huius igitur hortatu Sereniſsime Rex, cum ieiuno ac tenui meo, at fortaſſe non prorſus inutili ſcripto, ad Maieſt. tuam ſupplex confugere auſus, ſuppliciſsimis precibus rogo, ut Maieſt. T. pro ſuo beneficentiſsimo ſtudio ac beneuolentia erga omnes Mathematum ſtudioſos, æquo animo placidoq́ue uultu, mei meiq́ue ſcripti patrocinium ſuſcipere ne dedignetur. Quòd ſi Maieſt. T. impudentior uideor, (Fateor enim me multo abiectiorem eſſe, quàm qui coram Maieſt. T. pręſens compaream, & ſcriptum meum indignius eſſe, quàm quod tanto, tam potenti, tam omnium Philoſophiæ partium eruditione exculto Regi offeratur) Maieſt. T. ſummo opere rogo, ut ueniam dare uelit iuſſui Illuſtriſsimi Principis, cui non obedire religio mihi eſt. Sed & celebrata & omniũ ore deprædicata Maieſt. tuæ clementia, prudentia, & iudicij ſummum acumen animoſiorem & ferè audaciorem me effecere, de quibus ego mihi ipſi omnem beneuolentiam polliceor. Æternus pater Domini noſtri Ieſu Chriſti, Dominus cœli & terræ, Rex regum, & Dominus dominantium, qui pro uoluntate ſua regna terræ diſtribuit, ſtabilit, & tranſfert, in cuius manu eſt cor Regis, M. T. ſpiritu ſuo ſancto omni tempore ita regat, ut ea regnum ſuum, Eccleſiæ & rebuspublicis ſalutariter adminiſtret, & omnia conſilia omnesq́ue conatus M. T. iubeat eſſe auſpicatiſsimos & fœliciſsimos, Amen. Noribergæ 6. Calend. Iunij anni à nato Saluatore 1562.

M. T.

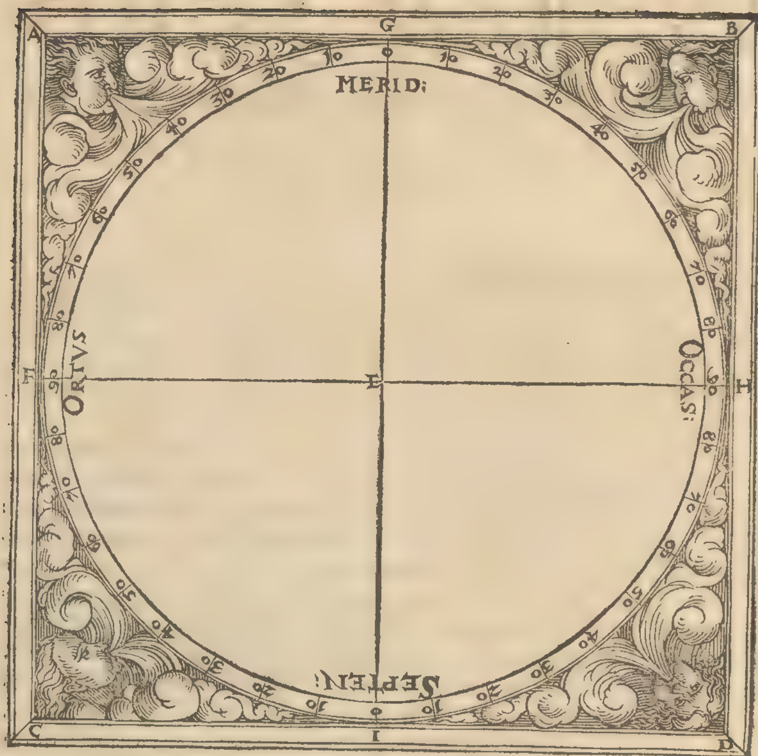
humilimus ſeruus

Andreas Schoner.

ANDREAE SCHOneri Noribergensis, Mathematici, GNOMONICES LIBER PRIMVS.

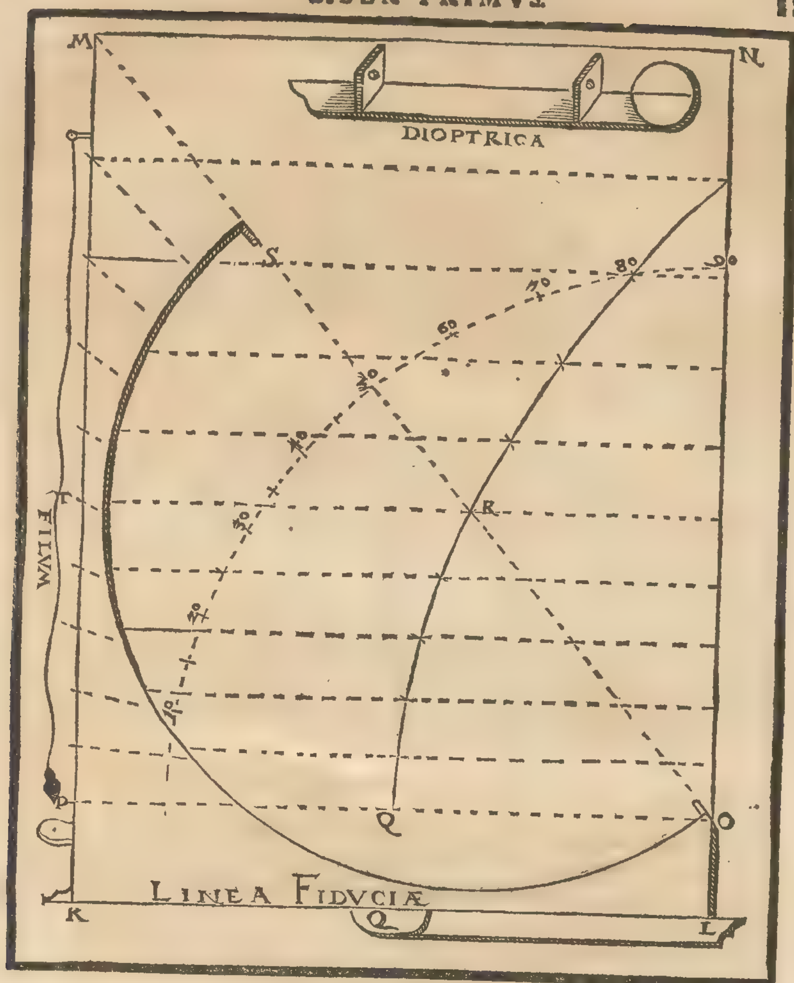


VM GNOMONICE EX omnibus sphæricarum proiectionum modis eum tantum sibi uendicet, qui fit posito radiorum in sphærico centro, duplex autem genus eorum circulorum sit, maiorum scilicet ac minorum; de maioribus, ut pote quorum descriptio facilior primum, inde & de minoribus dicendum erit. Illorum sanè commodissimè fiet, Meridiano ita uisui obiecto, ut uterq; Polus, ipse quoq; mundanus axis, in unum punctum coëant, sextæ horæ circulo, qui ipsi Meridianæ lineæ est ad rectos, cum cæteris horarijs, in rectas desinentibus, propositaq; superficies, pro ratione inclinationis eiusdem ad Æquatorem, & declinationis à Meridiano, inflectatur. Sic enim maiores, uel per communem intersectionem datæ superficiei cum circulo maximo, ex eorundem polis ducto, & ad rectos secante, quam ob id, in designandis planis superficiebus, quibus primum huius dicauimus, artifices contingentiæ lineam uocant, uel per planum, in quo ijdem descripti sunt, per rectas, diuisa ex centro plani ducta circumferentia, in partes trecentas sexaginta æquales, quadrangulare, parallelis ductis, describentur. At cum omnis superficiei planæ, quæ semper unum eundemq; situm obtinet, seu, quæ quoq; mota, eadem semper facie quatuor illas cœli plagas respicit, inclinatio & declinatio instrumentis inquirenda sit, eorundem cõpositionem & usum ipsis designationibus, quàm breuissimè, præmittemus. Prioris quidem, quo à Meridiano declinationes scrutamur, compositio hęc est: Describatur quadratum ABCD, è cuius E puncto, ut centro, describatur circuli peripheria, hæc in quadrantes quatuor, per F H, & G I, æquidistantes ipsis lateribus quadrati, diuisa, secetur in partes 360. æquales. Ipsi autem F assignetur ORTVS, G MERIDIES, & ita ordine de cæteris, ut sequens figura dilucide demonstrabit.

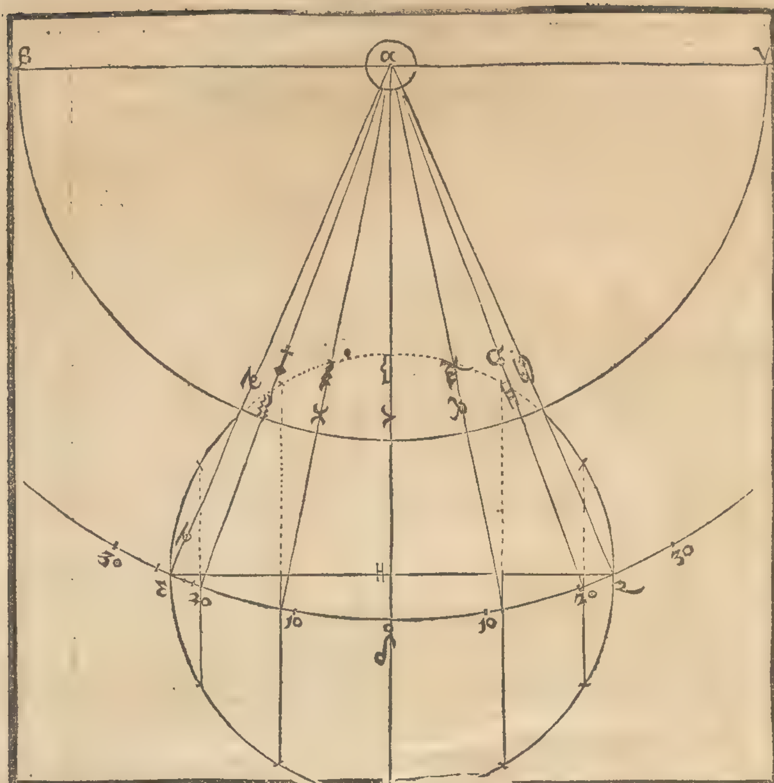


In huius centro E affigatur paxillus cum regula fiduciæ, cui compingatur instrumentum cum acu Magnete illita, uel, eius loco, ad rectos erigatur instrumentũ tale. Fiat quadrangulum rectangulum K L M N. In latere L N suscipiatur punctum O, ductaq; æquabili ipsi KL recta O P, ex O, ut centro, describatur quadrans circuli, quo more solito in partes 90 secto, numeretur à P sursum latitudo regionis assumpta, per finem numeri ex O egrediatur recta OS. Arcus quoq; latitudinis regionis à P sursum numeratus bipertiatur in puncto, per quem ex O egrediens recta, secet LM in T, per quod demum æquabilis ipsi P O ducta, secabit O S in R, ex hoc pro assumptę rectæ quantitate, describatur semicirculus, caueturq; pro eius ratione datum quadrangulum, ut in adiecta figura cernere licet.

Rursus



Rurſus ex α puncto in βγ aſſumpto, pro ratione eiuſdem ſemicirculi deſcribatur ſimilis βγδ, qui in δ puncto bipertiatur, diuidaturq́ꝫ ſemicirculus ille in 180 partes æquales, ac incipiendo in δ puncto, numeretur utrinq́ꝫ declinatio Solis maxima, uſq́ꝫ in ε & ζ, per terminos numerationum egrediantur ex α rectæ αε & αζ. Hæc autem puncta, ubi recta iunxerimus, eadem ſecabit αδ in η, è quo, pro ratione ηε uel εζ deſcribatur circuli circumferentia: diuidaturq́ꝫ in partes duodecim æquales, & adiecta regula ad ſingula bina puncta, æqualibus interuallis ab ε & ζ diſtantia, ipſe εδζ arcus ſecabitur in ſex partes inæquales, quæ rectis iunctæ ipſi α dabunt lineas inſeruientes arcubus ſignorum.



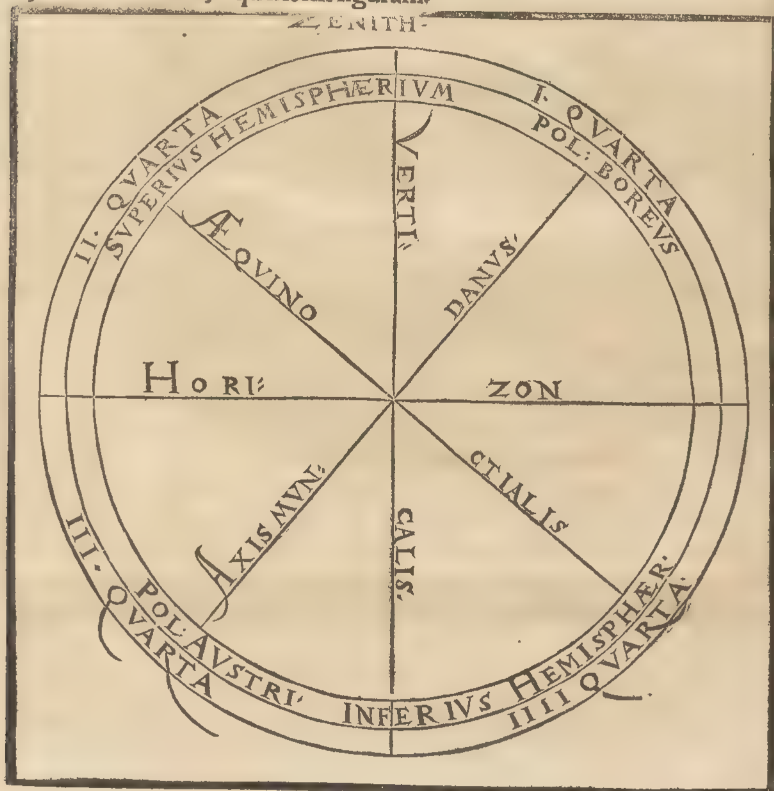
Hic ſemicirculus affigetur clauiculis ipſi O S, ut in ea, tanquàm in axe, liberè circumuolui poſsit. Ex α quoq; egrediatur regula dioptrica, qualem in figura appinximus. Habeat quoq; latus K M filum cum perpendiculo.

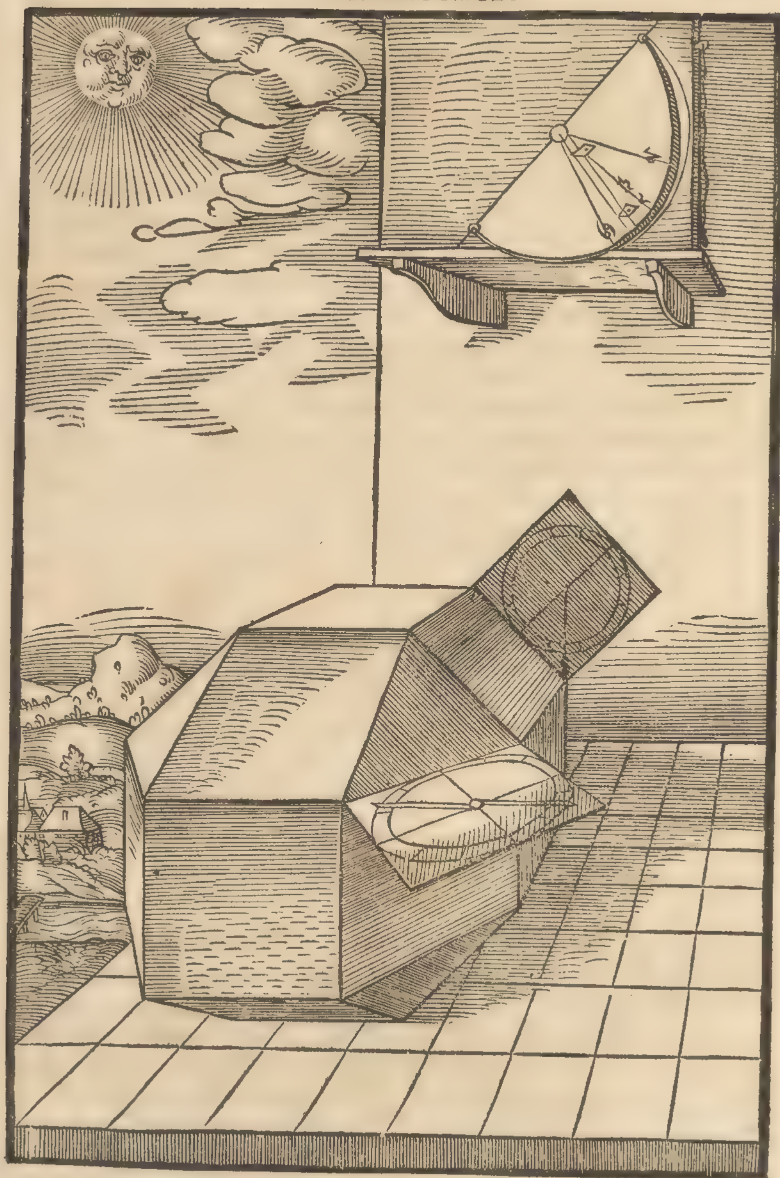
Vſus inſtrumenti talis eſt: Deſcribatur in data ſuperficie æquabilis Horizonti, cui applicetur inſtrumenti latus unum, hanc declinationis lineam uocamus. Iam inſtrumentum libella æquetur, uel Hydrobate, ut ex omni parte Finienti æquidiſtet, poſitaq; regulæ dioptricæ linea, quę ex centro, ad ſignum & gradum Solis, ipſe ſemicirculus moueatur hinc inde, donec radius Solaris, per utramq; dioptram incidat. Sin, ipſa quoq; regula hinc inde mouenda eſt. Sic enim ipſa fiduciæ linea oſtendet in limbo inſtrumenti declinationis gradus. Hac tamen uelim cautione agas, ut ſemper tempore antemeridiano ſemicirculus uerſus (expoſito dorſò Soli) ſiniſtram, pommeridiano uerſus dextrã uergat. Facta etiam prima obſeruatione, ſi radius Solaris ſecundam dioptram excedat, tempore quidem antemeridiano regulã fiduciæ ſiniſtram uerſus, pommeridiano autem dextrorſum dirigendam eſſe ſcias. Sin excedatur, è diuerſo, &c.

Velim

Velim autem eam instrumenti faciem semper obijci superficiei oblatæ, quæ respicit latus M K, esse semper eam, ubi ascriptum est Septentrionis uocabulū: Ita enim & declinationis gradus & partē mundi, à qua, & uersus quam, declinet datū planū, ostendet, quæ diligenter notanda erunt.

Inclinatio ad Horizontem hoc instrumento inuestigatur: Descripto, ut prius, quadrato A B C D, ac circulo diuiso in 360 partes ęquales, ex E centro filum cum libella dependeat. Ducto nunc ipsi ad finientem æquabili πρὸς ὀρθὰς recta (quam lineam inclinationis dicemus) ipsi alterutrū instrumenti latus applicetur, tum libella ostendet gradus inclinationis, incipiendo in eo puncto, quod posito instrumenti eodem latere, Horizonti normaliter filum dependens interſecat. Vt autem secundum quatuor mundi plagas quatruplex est declinatio, à Meridie scilicet & Septentrione, in Ortū & Occasum, ita & quadruplex inclinatio, quod schemate potius, quàm uerbis pluribus, edocere maluimus. Sunt enim quæ Zenith respiciunt, & hæc superiora horologia, & quæ opposita ipsi puncta, obq́ id inferiora, dicuntur: Item, quæ Austrum aut Boream intuentur. Hos igitur gradus inclinationis, cum ipsa parte, in quam incidit, similiter notabimus. Et ut horum exemplum ob oculos positum habeas, intuere, studiose Lector, sequentem figuram.



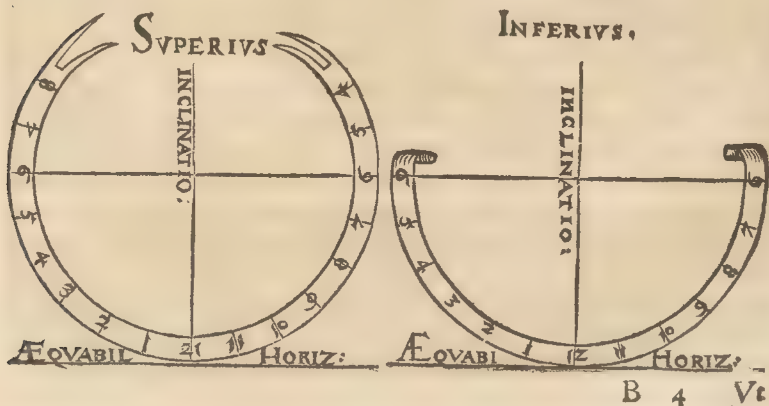


CIRCVLI SPHÆRÆ MAIORES.

His ita diligenter exactis, ad descriptionem circulorum sphæræ maiorum accedamus: & cum omnia à simplicissimis deducenda sint, circuli autem Azimuth seu Verticales, ut uocant, in omnibus regionibus, in Horizontis planicie, quæ omnium prima est, ut pote, æquabilis omnino, & nostris corporibus normalis, describantur æqualibus diuisionibus, debebamus eorũ designationem cæteris præmittere. Sed quia horariorum apud nos descriptio magis, quàm illorum, in usu est, de ijs priore loco agemus: incipientes ab omnium simplicissimo ac sequentium principio Æquinoctiali.

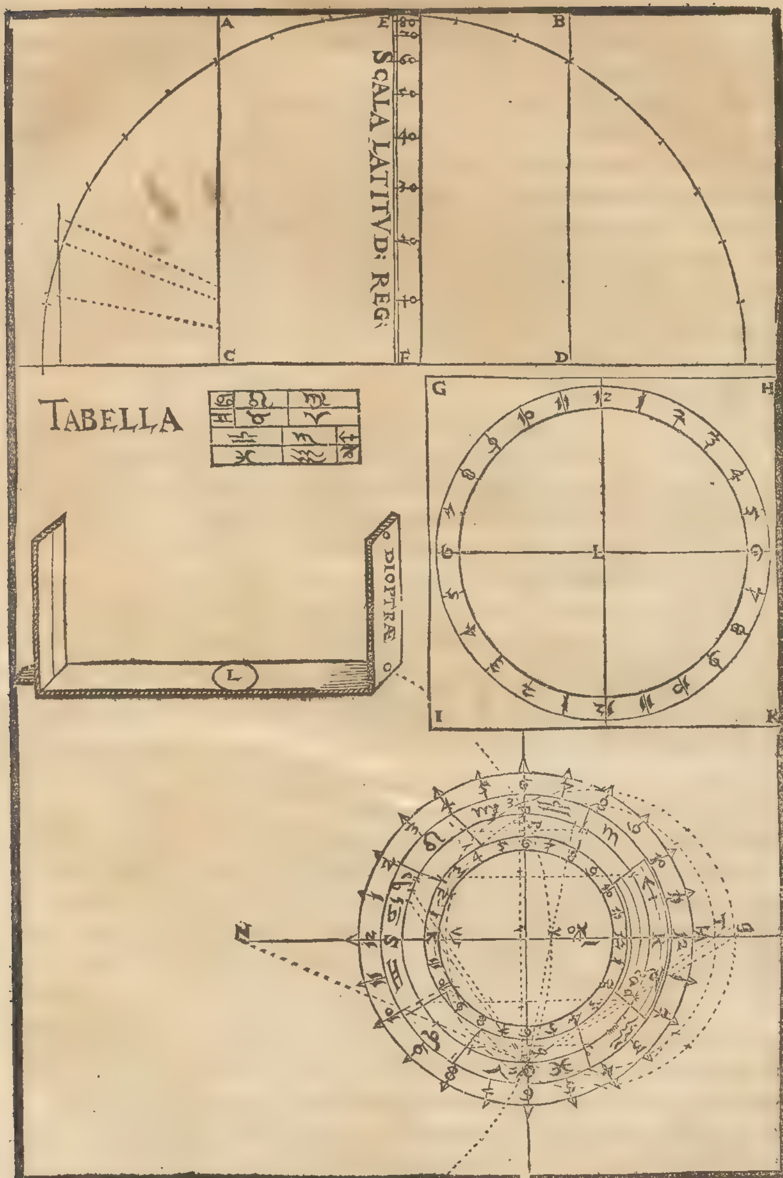
ÆQVINOCTIALE:

Æquinoctiale horologium, quod in sphæra recta Verticale, sub polo Horizontale est, & superius Arctoa, inferius Antipodas respiciens, quorumq; hoc Hyberno, illud Æstiuo apud nos tempori seruit, ita depingitur: In inclinationis assumatur A punctum, è quo, pro libito, ducatur circumferentia circuli, eaq;, incipiendo in linea inclinationis, diuidatur in uiginti quatuor partes ęquales, & per puncta diuisionum ex A centro egrediantur rectæ (omnis enim circulus in sphera magnus, proiectus in planum, facit rectam lineam: minores uero, quò maximo propiores, tantò magis accedunt ad rectam, quò remotiores Parabolicæ, ac tandem, quò magis Polo illius accedunt, tantò magis Ellipticæ sunt: Interdum etiam, quod fit, ubi Polus illius circuli ad rectos est datæ superficiei, minores illi prorsus sunt circulares) harum dextræ pommeridianæ, sinistræ antemeridianę seu matutinæ erunt. Differre tamen inferius Æquinoctiale à superiori uidetur, quòd in eo non plures duodecim horis pinguntur ab artificibus: in superiore autem uersus Austrum tot utrinq;, quot arcus semidiurnus diei longissimæ datæ regionis exigit. Gnomon erigitur ex E ad rectos, pro longitudine quauis data.



Vt autem studiosis usum etiam aliquem huius describamus, docebimus rationem conficiendi horologiũ uniuersale, sine Magnete illita acu, interdiu quidem lucente Sole, noctu uero, uel Luna, uel ex obseruatione Bennenaz, stellæ ultimæ in cauda Vrsæ maioris. Est autem hæc: Fiat tabula quadrata A B C D, quæ bipertiatur E F recta secante C D in F. Facto autem F centro, pro ratione E F rectæ describatur dimidia circuli circumferentia, qua in 180 partes æquales diuisa, ad singula bina puncta diuisionum, æqualiter ab E remota, adiecta regula, secabit E F in 90 partes inæquales, quarum numerus incipiat in F, & desinat in E, hęc erit scala latitudinis regionum. Huic tabulæ annectatur circa C D latus altera, quæ sit G H I K, è cuius medio puncto L, (qui inuenietur ductis diagonalibus G K & H I) descripta circumferentia diuidatur in partes 24 ęquales pro horarijs spacijs. In hac tabula Astrolabium describi potest. Habeat autem ea in parte, ubi tabulam inferiorem A B C D respicit, stylum ex opposito puncti L, longitudine E F dimidiatę, ut ea eleuari & deprimi instrumentum, pro ratione altitudinis poli, commodè possit. Affigatur etiam regula cum dioptra & obiecta tabella ipsi L centro, quæ facile & deprimi possint, eleuataq́ue rectos cum regula angulos faciant. Dioptrę ac tabellæ longitudinem & diuisionem ita inquiremus: Pro ratione semidiametri circuli ex L descripti, ducatur recta M N, factoq́ue M, ut centro, describatur circuli quadrans, quo diuiso in partes 90 æquales, ab N numeretur declinatio Solis maxima, per finem numeri ex M egrediatur recta M O, quę secet ipsam ex N ad rectos M N eductam in O. Est itaq́ue N O altitudo dioptræ, quæ in inferiore & superiore parte perforabitur, ut radius Solaris commodè per dioptras incidere possit, applicetur q́ue regulę extremo. Tabella hac lege subdiuidatur: Posito uno circini pede in N, cum altero, pro ratione rectę NO descriptus semicirculus, diuidatur in sex partes æquales, & quælibet harum in 30, admotaq́ue ad singula bina puncta æqualiter ab O remota regula, ipsa NO secabitur in 90 partes inæquales. Iam ut N O, ita & tabella diuidatur, attamen ut duplex ordo fiat diuisionum, ac contrarius, ut quæ in priore eiusdem medietate supra, in posteriore infra pingantur, & in priore Æstiua anni, in posteriore Hyberna pars scribatur, cum debitis signorum & numerorum notis, ut pictura ostendimus. Hæc alteri extremitati regulæ, ut diximus, affigenda est. Quod autem quadrati G H I K, circumferentiam ex L descriptã excedit, resecandum est, ne radius Hybernus Solis impediri possit. Vsus huius est: Stylus figatur in numero altitudinis Poli, deinde moueatur instrumentum & regula hinc inde, donec radius Solaris incidens per alterutrã dioptrarum, cõtingat punctum Zodiaci in tabella signatum, in quo tum Sol agit, hoc solo notato, quod antemeridiano tempore necesse sit regulã poni in parte antemeridiana instrumenti, & econtrà, quod ipsa series numerorũ facilè admonebit. Quod si ignores, tempus ne ante uel pomeridianum sit, aduerte umbram: quæ si crescit, Sol nondum Meridianum attigit: si decrescit, iam transiuit. Sic enim regula præsentem horã,

& ipsa



& ipsa inferior tabula quatuor cœli plagas ostẽdet. Quod si acu Magnete illita uti uoles, loco regulæ index ex L ipsi G H I K ad rectos egrediatur, longitudine qualibet utrinq; & in utraq; tabulæ parte descriptio

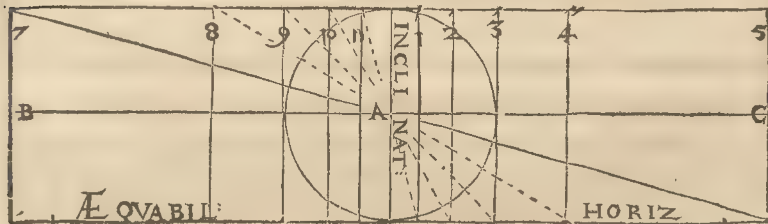
ſcriptio fiat horarum. Sic enim eleuata pro numero latitudinis regionis ſuperiore tabula, & ſecundum declinationem acus illitæ poſita, index præſentem horam oſtendet. At ſi nocturno quoq; tempori idem accõmodare libebit, ſub horario circulo cauetur tabula. Fiat deinde circulus paulò priore minor, qui ſit P Q R S, diuiſoq; eo in 360 partes æquales, ab R in Q, & ab S uerſus P, numeretur maxima Solis declinatio, uſq; in a & b, per fines numerationum ex Q egredientes rectæ ſecent R S, in ſuperiore quidem parte in T, in inferiore uero in V. Recta inter T & V bipertita in X, ex ſectionis puncto, ut centro, pro quantitate ſemidiametri TX, uel X V, deſcribatur circuli circumferentia P T Q V: Similiter à P uerſus R, numeretur eadem declinatio maxima, ad terminum numerationis & Q applicata regula, ſecetur R S in Y: duplicata autem Solis maxima obliquitas numeretur à Q in S, per finem computi ex Q emiſſa recta ſecet *R S* in Z. Iunctis iam P, Z & Q rectis, diuidatur circũferentia P R Q *S* in 12 partes æquales primum, inde ſingulæ in 30, adiectaq; ad ſingula bina puncta, æqualiter à P & Q remota, ſecetur, ductis ipſi R S æquabilibus, in 180 gradus inæquales, Per ipſa quoq; ſectionum puncta ex Z egredientes, ſecabunt P T Q V circumferentiam in 360 partes inæquales, per eas ex L egredientes rectæ ipſam quoq; P R Q S in totidem inæquales partes diſpeſcent, hæ partes oſtendent gradus & ſigna Zodiaci, quarum Q eſt initium ♈, S ♋, P ♎, R ♑. Sed cum Luna etiam in latum, extra orbitam Solis, euagetur, pro eiuſdem latitudine paretur Zodiacus in hunc modum: Ex Z, pro ratione Z Y deſcribatur circumferentia P Y Q. Ab a & b utrinque numerentur quinque gradus latitudinis Lunæ maximæ, uſque in c. d. e. f, per terminos numerationum ex Q emiſſæ rectæ ſecabunt *R S* in g. h. i. k. Bipertiantur nunc rectæ, h i quidem in l, è quo, ut centro, pro ratione ſemidiametrorum l h & i l ducta peripheria, ſecet P *Y* Q in m & n: G K uero in o, è quo ſimiliter, pro quantitate o g uel k o emiſſa circumferentia ſecabit P *Y* Q in p. q. Hi rurſus, ut antea, P T Q V, in 360 partes inæquales diuidãtur, exempli cauſſa, p. g. q. R, connexis p q punctis ſecantibus *R S* in r, è quo, ut centro, educta circumferentia, diuiſaq; in 360 partes æquales, regula ad ſingula bina puncta, æqualiter à p & q remota applicata, ſecabitur p q in 180 partes inęquales, per quæ ex Z emiſſæ ſecabunt p. q. g. k. in 360 partes inæquales, & ducta, pro libito, extra P Q R S circumferentia, ipſa quoq;, per ea puncta ex L emiſſis rectis, in totidem inæquales diuidetur. Et intra P Q R S ſimiliter ductus circuli ambitus, diuidatur per m. h. i. n, ut prior, idq; fiat pro ſingulis gradibus latitudinis. Sine tamen ſenſibili errore, contrahi poſſunt per rectas ſimilia puncta. Ex P pro ratione diſtantiæ extremorum ambituũ, ut ſemidiametrorum, ducta circuli circumferentia diuidatur in 12 partes æquales, & applicata ad ſingula bina puncta regula, diuidatur P Q, per normales, in 6 partes inæquales, per quas ex L emiſsi ambitus, inſeruient latitudini Lunæ, eritq; extremus Boreæ, intimus Auſtrinæ latitudi-

nis

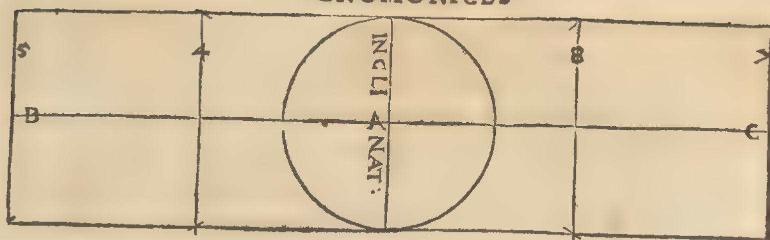
nis,medius ☊ & ☋. Postremo etiã pro diuersitate aspectus Lunę quicq̃ addere debebamus,at cum propter multiplices motus Eccentri & Epicycli,subindè uarietur,atq; in hisce paruis instrumentis uix depræhendi possit,de ea præcepta hic tradere nolumus. Sub hoc fiat circulus mobilis,ut & Zodiacus,qui diuidatur in partes 24 æquales. Vsus instrumenti est: Lucente Luna,directo pro latitudine regionis & linea Meridiana instrumento,signum & gradus Lunæ ponantur sub 12 exterioris ambitus, & sub signo graduq; Solis 12 interioris: Hoc tamen notabis,numerandum in Zodiaco,non solùm longitudinis,sed & latitudinis Lunæ, locũ, quare distantiam ☊ à loco Lunæ numera in ipso Zodiaco. Media enim ostendet distantiã ☊ à Luna o & 6 signorũ,extremus,ut dixi,3. intimus 9 signorũ. Quibus diligenter animaduersis,index ostendet horam præsentem in orbe interiore. Si eandem uero per Bennenaz uenari uelis,24 gradum ♎ pone sub 12 exterioris,12 uero interioris sub signo & gradu, in quo tum sol agit. Tunc enim uisibili ad Bennenaz ab indice cadente radio,idem etiam horam indicabit.

POLARE.

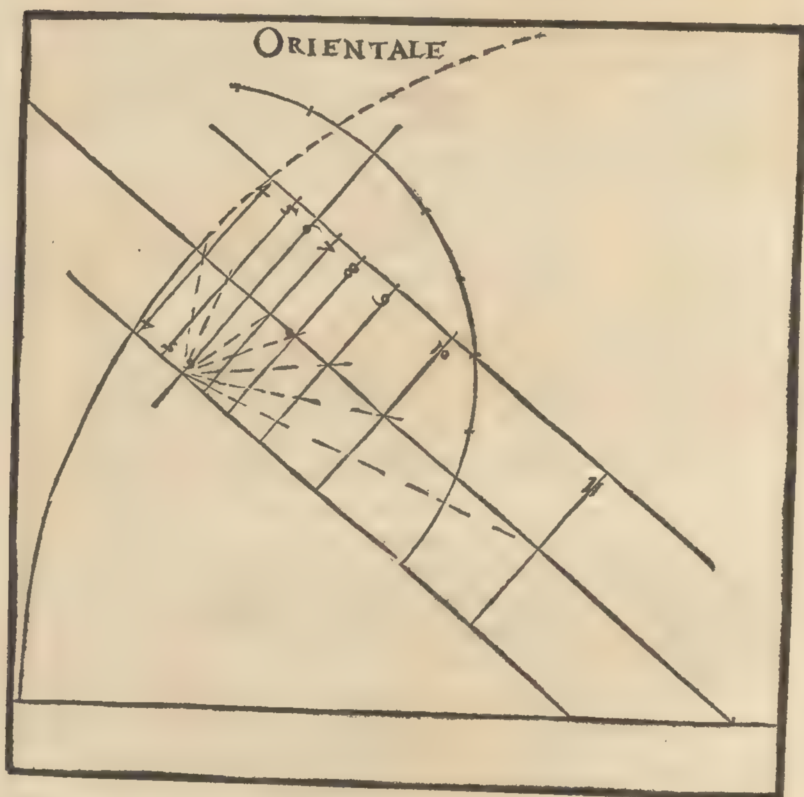
Proximè sequitur Polaris utriusq; designatio,quod in recta Horizontale,sub Polo uerticale est. In linea inclinationis suscipiatur A punctum, è quo,ut centro,pro ratione rectæ assumptæ,describatur circumferentia, qua in 24 partes æquales diuisa, ducatur lineæ inclinationis æquabilis B C Æquator, adiectaq; regula ad singula diuisionum puncta & A, ipsa B C secabitur in partes duodecim inæquales. Ex his autem sectionũ notis,ad rectos ipsi B C emissæ,dabunt horarias, quarũ sinistræ duodecimam præcedunt,dextræ consecuntur. Differt etiam superius ab inferiore in hoc solum,quòd in inferiore utrinq; non plures horæ, quàm arcus semidiurnus maximus regionis ultra sextam indicat ab opificibus pingantur,cætera cum superiore communia habet omnia. Gnomon erigitur ex puncto sectionis æquabilis B C cum inclinationis linea ad rectos, ea longitudine,qua datur recta inter A punctum & B C rectam: Vel ad inclinationis æquabiliter,pro ratione rectæ eiusdem,in formam Græcę literæ π.



Orien-

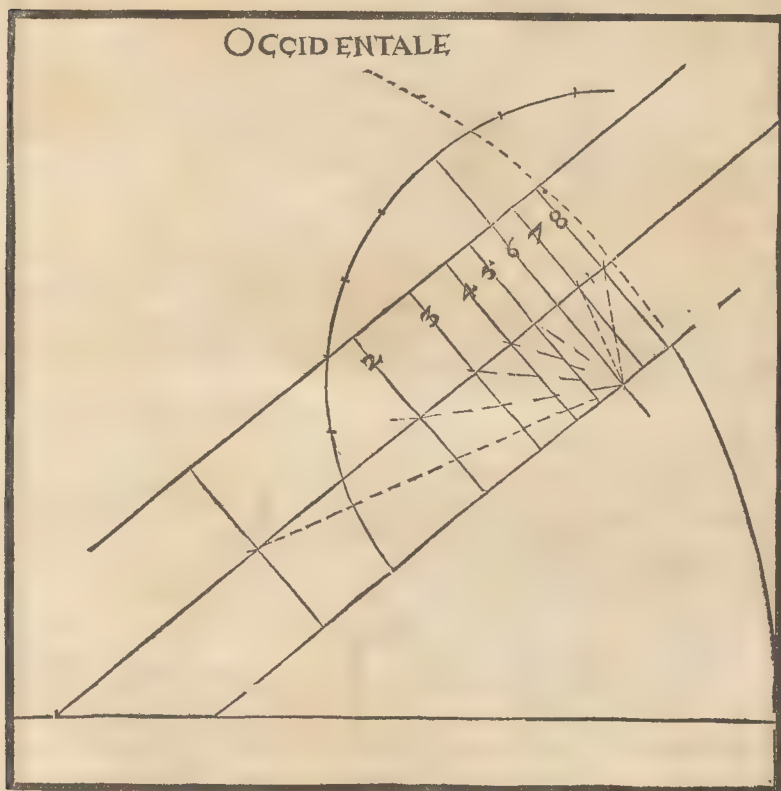


ORIENTALE, OCCIDENTALE.



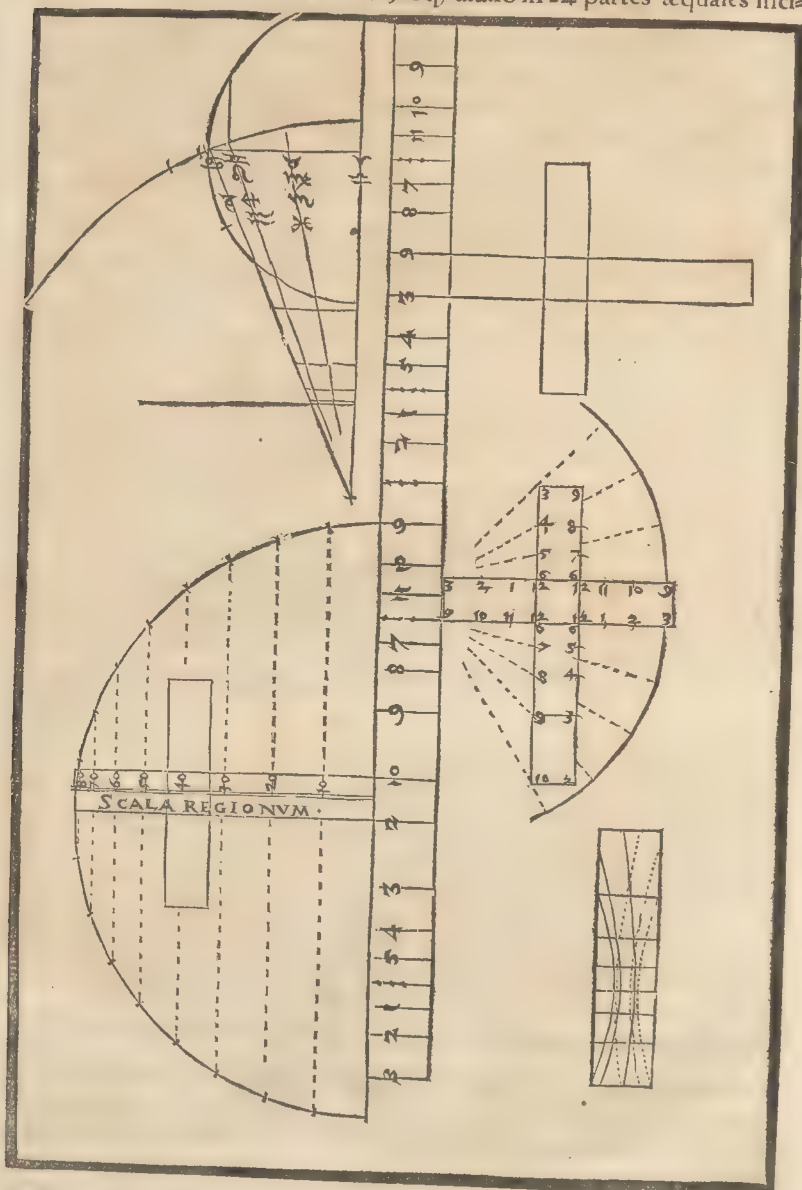
Orientalis & Occidentalis horologij delineatio ferè eadem eſt. In linea inclinationis, quæ & æquabilis Horizonti, ſuſcepto A puncto, ut centro, ducatur quadrans circuli, quo in 90 partes æquales diuiſo, à declinationis recta numeretur complementum altitudinis Poli ſurſum, ex A per termi-

terminum numerationis egrediatur recta A B Æquator. In hac suscipiatur punctum C, & ducta recta C D, ipsi A D πρὸς ὀρθὰς, à C uersus D signetur, pro libito, punctum, ducaturq; ex eo, ut centro, circumferentia circuli, quæ diuidatur in 24 partes æquales, adiectaq; ad centrum circuli, & singula eius sectionum puncta recta, diuidatur A B in 12 partes inæquales, è quibus, ut antea, æquabiles ipsi C D ductæ, dant horarias, harũ C D semper est sexta, in Orientali matutina, in Occidentali uespertina, reliquæ sese ordine numerorum consecuntur. At plures in utroq; non delineant opifices, quàm semidiurnus arcus diei maximi nostrę regionis admittit. Gnomon priori communis est. Id in sphæra recta normale est Horizonti.



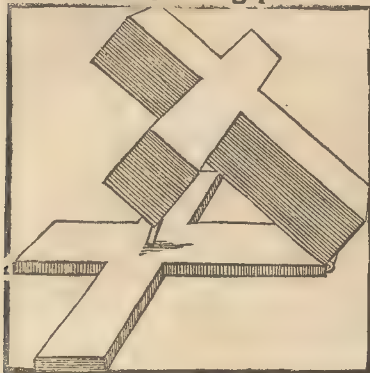
Ex hisce duobus generibus conficiuntur uaria genera Horologiorum, ut pote, crucis, stellę, &c. figura. Horum nos exempla aliquot posuimus. Crucis designatio fit in hunc modum: Fiat crux quadrata, cuius brachia longitudine sint æqualia, crassicies uero eorundem ad longitudinem,

quod ex infra sequentibus patebit, sit, ut 123 ad 200, uel, ut 37 ad 60 quasi, sitq; ea a. b. c. d. e. f. g. h. Facto autem (exempli gratia) a centro, ex eo, pro libito, describatur circulus, eoq; diuiso in 24 partes æquales inci-

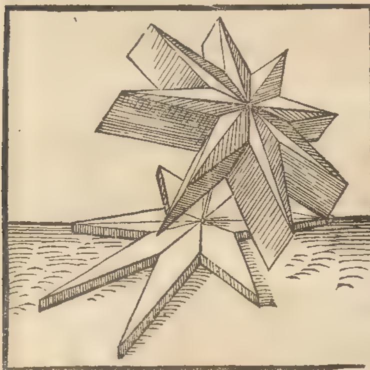


piendo

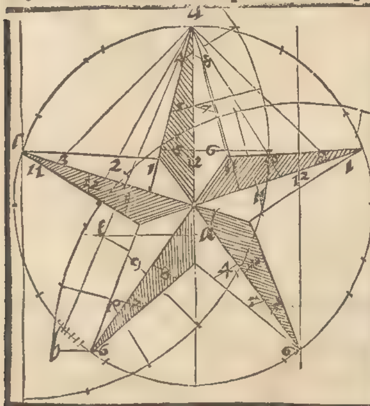
piendo in a d (aut quadrante in 6 partes) per ſectionum puncta ex a emiſſæ rectæ, ubi b g proximum latus ſecuerint, fiant notæ horariæ,



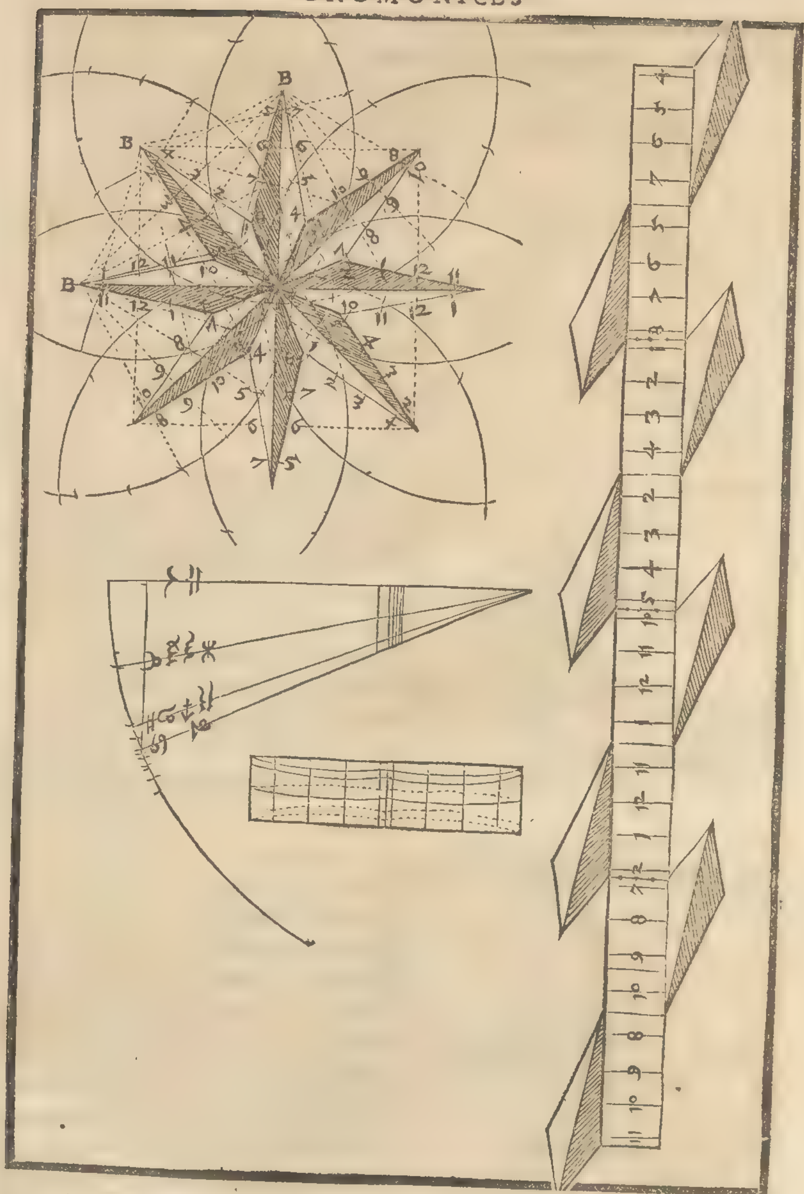
quarum lineæ ſunt ſibi inuicem æquediſtantes, ut in exemplo uides. Sic etiã de cæteris agendum eſſe ſcias. Poteris etiam pro noſtris regionibus tertium brachium ultra g f producere quantum libet. Harum i & k eſt 12 & 6. Item l & m: Ipſa g d 9 antemeridiana, e & b tertia, a uero & f 3 poſtmeridiem, & c cum h 9. Hinc facile ordo cæterorum diſci poteſt, & ſchema ipſum longè clarius oſtendit.



Horologia duo Stellarum figura hoc loco proponam, octogonæ & pentagonæ. Etſi autem octogonæ deſcriptionem facilius, quàm à nobis picta eſt, deſcribere potuiſſemus, diuiſa ſcilicet circuli circumferentia circumſcribente ſtellam, in partes 24. æquales, admotaq; regula ad ſingulas cuſpides & puncta diuiſionum proximo radio rectis ſecto, & ex ſectionum notis æquabilibus ſibi inuicem ductis, ſed maluimus tradere regulam uniuerſalem, inſeruientem ſtellis, radios numero & pares & impares habentibus. In paribus quidem à

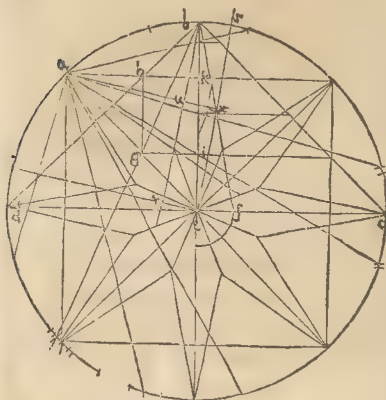


nobis iam tradita regula locum habet, in imparibus uero minimè. Itaq; in uniuerſum ſic agemus: Propoſito ſitu ſtellæ ad quatuor mundi plagas, à ſingulis radijs ducatur 12 hora, linea ſcilicet Meridiana, & ex cuſpide radij cuiuſuis (nos ex his tres in octogona litera B, in pentagona a. b. c. ſignauimus) ut centro, deſcriptus circuli ambitus, diuidatur in partes 24, admotaq; ad centrum circuli & ſingula ſegmentorum ſigna recta, ſecabitur proximum latus in partes aliquot inæquales, ex quibus rurſus

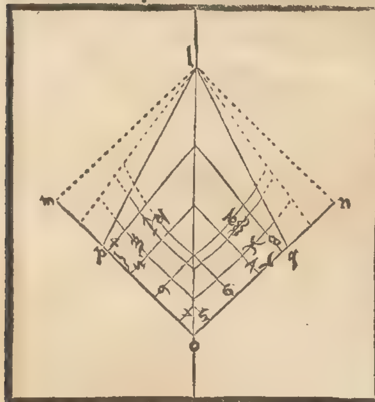


æquabiles sibi inuicem ducantur. Sit autem profunditas cuiusq; radij ad rationem semidiametri circumscribentis stellam octogonam, ut 3. ad 10; In pentagono uero, ut 51 ad 100. Hæc autem profunditas facilè inquiritur

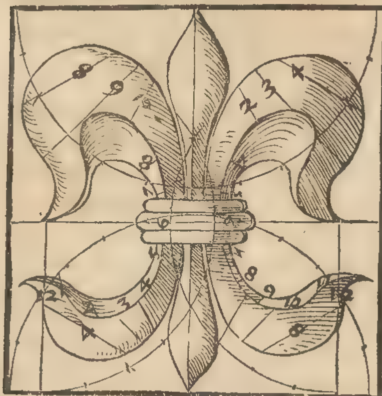
quiritur sumpta distantia maxima radij oppositi à centro eiusdem, & pro cius quantitate, in trigono signorum ducta ipsi αβ æquabili, longitudo enim æquabilis huius rectæ inter αδ & αζ comprehensa, indicabit ipsam profunditatem radij. Ordinem numerorum ostendit præsens figura. In hisce tribus instrumentis, anguli radiorum indicis uice fungentur.



Verum hæc corpora cũ lata sint, si quis omnino acutam stellam facere uellet, hac ratione agat (Sumsimus aũt exempli loco rursus octogonam) ducatur meridiana b e, & diuiso circulo in 180 partes æquales, numeretur à linea meridiana obliquitas Zodiaci maxima, per finem numeri ex b egrediatur recta a g. Ductis autem horarijs ex a (exempli gratia) ipsa sexta secabit e b in k puncto. Quantitas rectæ inter a & k numeretur à b uersus e usq; in i notam, è qua normalis ipsi b e egrediens i g secet b g in g puncto. Longitudine igitur rectæ i g numerata à k uersus a in h punctum, per id ex b emissa recta, ubi inquã, rectam e d ipsi e b normaliter eductam secuerit, linea intercepta inter punctũ hoc sectionis & e, quanta sit dimidia stellę profunditas, &c. Horas ita pinxi: Rectæ b d descripsi similem b c usq; in c punctũ, quod recta ipsi b iunxi, & ex sectionum horariarum linearũ cum b a punctis, ipsi b c emisi normales, secantes b f radium usq; ad e c promissum, & b c, ubi notentur puncta horaria. Hinc ipsi e d uel e c similem descripsi l o in alio plano, & ex punctis eam terminantibus ut centris, pro ratione rectę b f, ut semidiametri, duxi circũferentias secantes se in m & n, quę rectis iunxi cum l & o. In o m & o n à b numeraui quantitates linearũ intercœptarum inter b & singula sectionũ puncta ipsius b f: In l o ab o segmenta linearum inter b & puncta sectionũ ipsius b c, & iunctis respondentibus lineis rectis, habui horarias lineas. Signa quomodo inscribenda sint, suo loco, infrà ubi de declinantiũ inclinatorũq; sphęræ rectę signis, dicemus. Hęc aũt stella, si ob profunditatẽ uidebitur minus commoda eius loco hexagona uti poterimus, cuius maxima profunditas ad diametrũ circuli circumscribentis ratio est, ut 3 ad 4.

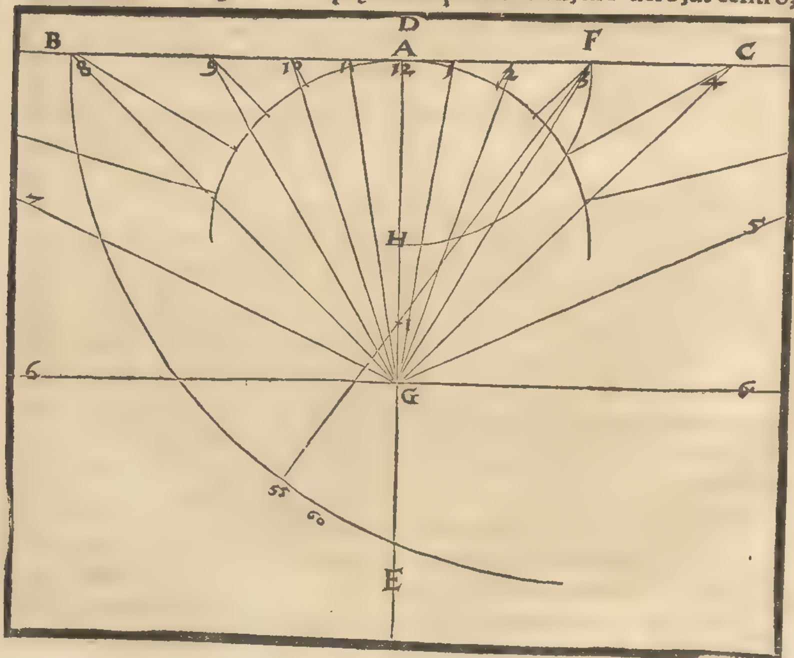


Appinximus etiã, ut lectori ansam plura cogitandi præberemus, liliũ insigne illud regni Francici, sed ob facilitatem operationis, descriptionis



formulã non addidimus. Non enim quenquam, etsi priora non legit, tàm rudem esse arbitramur, cui non inspecta figura, statim etiã descriptio in mentem ueniat. Profunditas Horologij habetur, si mediç lineç lilij à cuspide maximã distantiã numeremus in trigoni signorũ ♈ ♌, per terminũ numerationis ipsi ♉ ♊ æquabiliter egredientis inter ♈ ♌ & lineam ♑ uel ♋ quãtitas est quæsita, &c. Mechanica hac utemur: stylo normaliter lineç describenti lilium ad cuspides applicato, pro radio uisus cadente ab indice ad singulas diuisionum notas ducantur lineæ horariæ, &c.

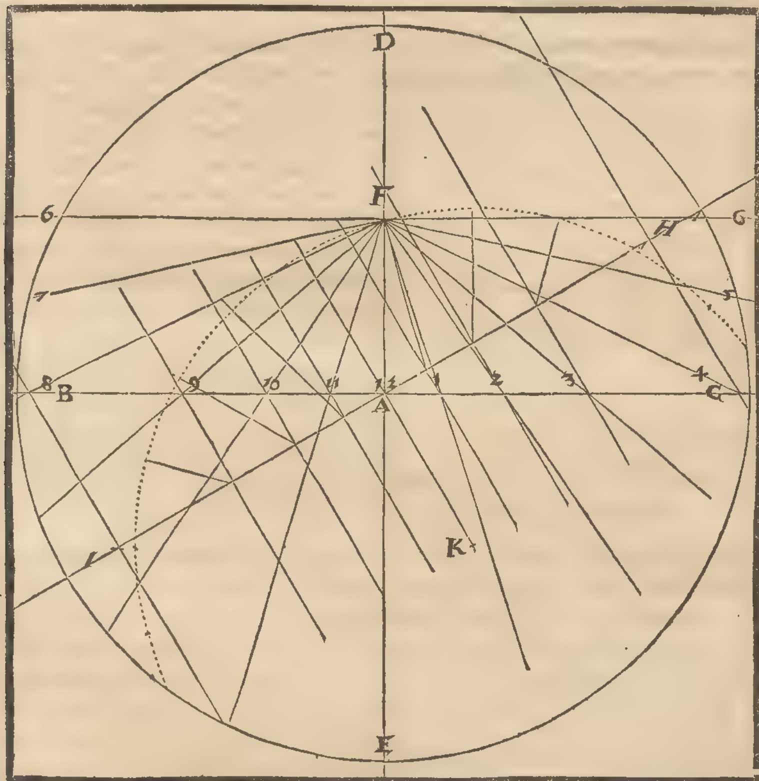
Cum adhuc uersemur in sphærç rectæ circulis, quid oberit si declinantium & inclinatorũ eiusdem horaria spacia designemus? ¶ Inclinata ad Horizontem sphçrç rectç ita describemus: In recta B C assumpto A puncto, ad ipsum priori suscitabimus normalem D E. In B C ab A usque in F numerabimus datç uel assumptç rectæ quantitatem, ex F uero, ut centro,



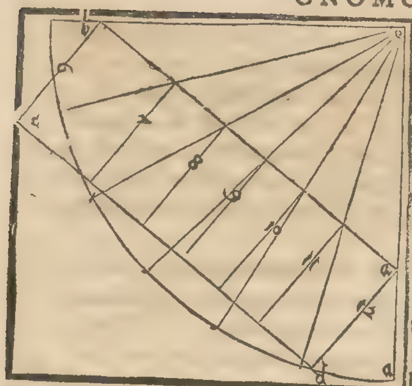
descripta

descripta circumferentia,moreq; solito in 360 partes æquales diuisa, à B C inclinationem superficiei ad Æquatorem,& per finem numeri ex F egrediens F I recta secet D E in I ubilibet, quantitas rectæ F I numeretur ab A usq; in G: numeretur etiam A F in D E ab A usq; in H, ex punctoq; hoc,ut centro,descripto circuli ambitu,ac in 24 partes ęquales diuiso,ex H per sectionum puncta emissis rectis,secabitur B C in 12. partes inæquales, quæ rectis iunctæ cum G puncto centro horologij dabunt horarias, &c.

Declinantia à Meridiano ita:Ex A ducta circumferentia, diuisaq; in 360 partes æquales,numeretur in ea declinatio muri &c,ut infra suo loco dicetur,per terminum numerationis ex A egrediatur H A I recta, cui ex A suscitetur normalis A K. Facto autem assumpto in ea puncto K centro,ex eo describatur circuli circuitus, qui in 24 partes æquales diuisus,

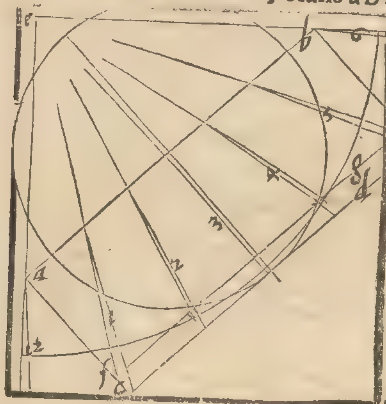


& ex K per sectionũ notas emissę rectæ,secabũt H A I in 12 partes ęquales,per quę ipsi H A I emittantur ęquabiles, & puncta sectionum,ubi hæ iam ductę ęquabiles ipsam B C diuident,cõnectantur rectis ipsi F centro horologij,quod A K rectę quantitas in A D ab A numerata ostendit. Sic enim dabuntur horariæ.



Declinantia ab Horizonte sic describemus: Planicies data declinans esto quadratum a b c d, Meridiana linea e a & simul etiã Verticalis, planicies inclinata sit ad Horizontem per complementum anguli e a b, & e punctum assumatur, è quo, ut centro, descripta circumferentia diuidatur in 24 partes æquales, emissisq; ex e rectis per diuisionum puncta, notentur intersectiones earundem cũ A b, è quibus demum notis normales ipsi a b ductæ, dabunt horarias.

Iam & utroq; modo declinantia & inclinantia tractabimus. Ad A b ex e emittatur normalis e f, secans a b in f. Factoq; F, ut centro, describatur circulus pro ratione latitudinis superficiei, ut semidiametr, in eoq; numeretur angulus inclinationis plani ad Æquatorẽ, eductaq; per finẽ numerationis ipsi a b ęquabili (quę pro ratione inclinationis ad Horizontem ducta est) f g. Postremo ex e, ut centro, ductus circulus in 24 partes æquales diuidatur, per notas sectionum ex e prodeuntes secabunt a b & f g in horarijs punctis, Ipsa autem c d similiter ut f g diuidatur. Puncta a b & c d rectis iuncta dabunt quæsitum.

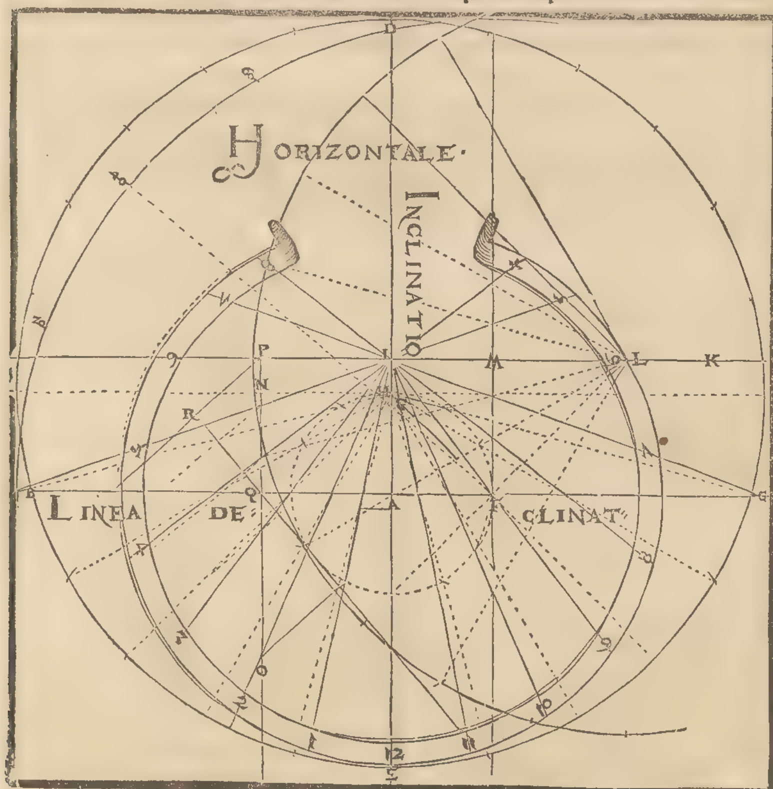


HORIZONTALE, VERTICALE.

Exactis nunc ijs obiter, quę sphęrę rectę sunt, ad obliquam, in qua nos agimus, ueniemus. Maximus aũt usus cum sit Horizontalis (quod Finienti est ęquabile) & Verticalis horologij, quod eidem normale est, & designatur per cõmunem intersectionem circuli inter Verticales præcipui, qui transit per cõmunem intersectionem Horizontis & Æquatoris, eorũ descriptionem principio, idq; unica regula, proponemus. Ad lineam declinationis suscitetur ęquabilis B C, & ex eius A puncto normalis D E. Signetur item in eadem B C punctum F, è quo, ut centro, ducatur quadrans circuli uersus D E, hoc in 90 partes æquales diuiso, ut solet, à B C numeretur altitudo Poli, pro utroq; Verticali, & eiusdem complementũ pro Horizontali Horologio, perq; terminum numerationis educta F G recta secabitur D E in G puncto. Ex A quoq;, pro ratione assumptæ

A F,

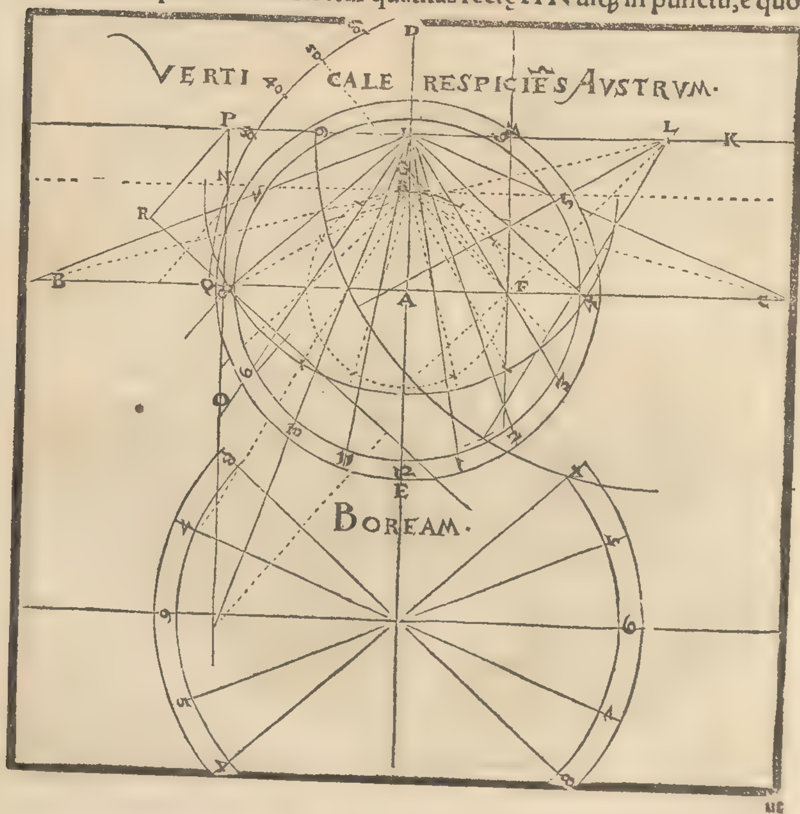
A F, deſcribatur circuli circumferentia, ſecans D E in H centro æquinoctialis, hæc in duodecim partes æquales diuidatur(Vel, ex eo, ut centro ducta circumferentia in 24) adiectaq; ad H & ſingula ſegmentorũ puncta regula, ſecetur B C in 12 partes inæquales. Pro quantitate rectę F G ducatur ipſi B C æquediſtans, quæ dabit utrinq; ſextam, & ipſa D E eſt duodecima. Punctum autem ſectionis, ubi ſcilicet ipſa æquabilis D E rectam ſecat, ſit I punctum centrum horologij, ad quod & ipſius B C diuiſionum puncta adiecta regula, ducantur lineæ horariæ, quarum dextræ duodecimam conſequuntur, ſiniſtræ pręcedunt in Verticali, contrarium intelligatur in Horizontali: In hoc etiam differt Horizontale à Verticali, quod in Verticali, illo quidem quod ad Auſtrum, non plures duodecim horæ pingantur, in eo quod ad Boream ultra citraq; ſextam utrinq; non plures, quàm quot arcus ſemidiurnus maximus ultra, & minimus infra ſex horas requirit, hoc eſt, quot Sol in Septentrionali parte cœli, quæ eſt à circulo illo Verticali inſigniore ducto per cõmunem Horirizontis & Æquatoris ſectionem, in Boream conficit: In Horizontali ultra ſextam non plures quàm arcus ſemidiur-



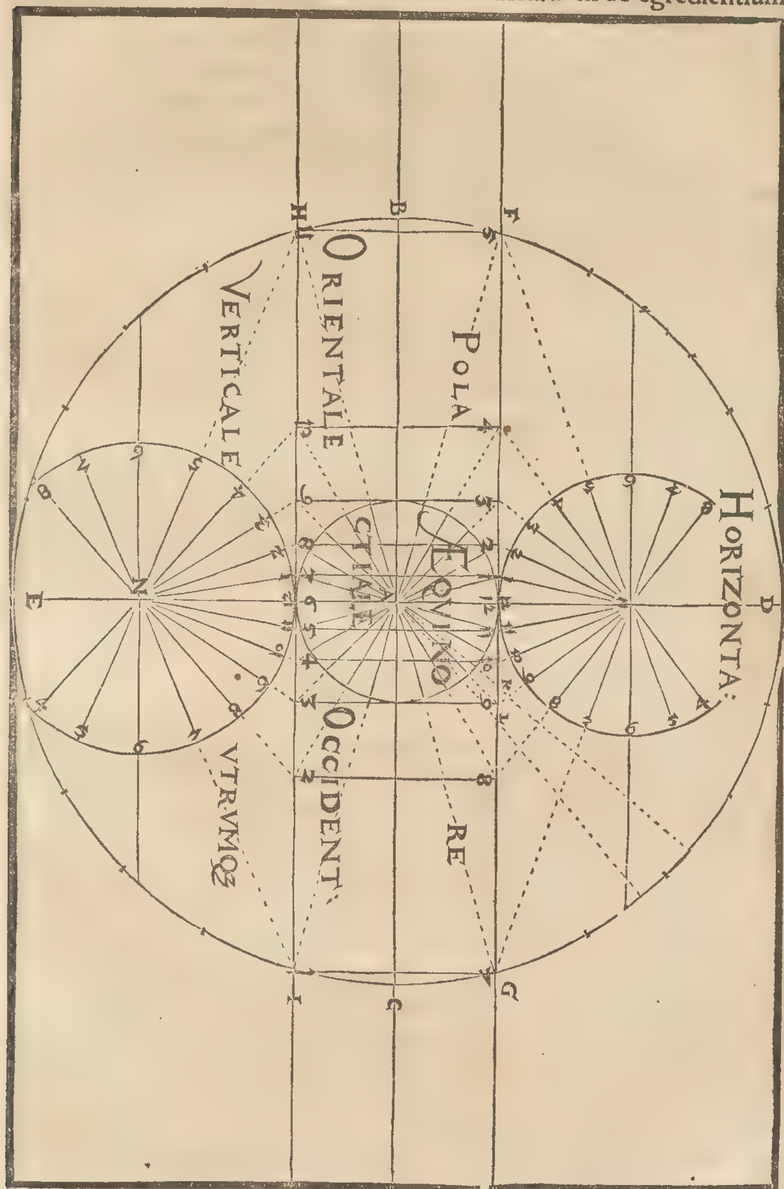
nus maximus indicat. Quod autem de horis dicimus, id cum hic, tum in toto hoc opere, ubicq; de horarum etiam partibus & minutis, monere potius quàm docere uoluimus: diuisa unaquaq; hora circuli ex H, in 60. partes æquales, uel prout cuiq; uisum est.

Eadem etiam descriptio alia ratione fieri poterit: Ductis, ut antea, B C D E, ac F G, pro ratione assumptæ A F ducatur ęquabilis ipsi D E, quæ sit M F: Item pro ratione F G ipsi B C æquabilis, sitq; I K, hæ ubi se intersecuerint sit M punctum, ab hoc numera quantitatem rectę F G usq; in L, quo facto centro, describatur circulus, qui diuidatur in partes 24 æquales, applicataq; ad L & singula diuisionum puncta regula, ipsa æquabilis F M diuidetur in partes 12 inæquales, quæ iunctæ rectis ipsi puncto sectionis D E cum I K, dabunt, ut prius, horarias, &c.

Rursus idem fiet ducta ipsi B C ex H æquabili H N, & ipsi D E, pro ratione assumptę rectę, sitq; N O, secans priorem in N, & I K in P, ac B C in Q, Iam pro ratione rectę A F ex Q, ut centro, describatur arcus circuli: item ex P, pro ratione rectæ A G, quæ sese intersecent in R. Puncta aũt P Q R rectis iungantur, promittaturq; R Q ultra Q, & P R ultra R, in qua ab R numeretur quãtitas rectę H N usq; in punctũ, è quo,



ut cẽtro, ducta circuli peripheria diuidatur, ut prius, in partes 24 ęquales, admotaq; ad centrum & ſingula diuiſionum puncta regula diuidetur R Q in 12 partes inęquales (In hoc ſchemate numerauimus quantitates rectarum inter N & cõmunes interſectiones linearũ ex H egredientium



cum

cum P O intercœptarum) & ex hisce notis ducantur ipsi P R æquabiles, quæ dispescent P O in communibus intersectionibus horarijs, per has ex I egredientes sunt, &c.

Gnomon erigatur in forma trianguli rectanguli cuius καθέτος insistat duodecimæ exactè, βάσις eidem ad rectos, & angulus basi oppositus progrediatur ex centro horologij, æqualis ipsi A F G, sursum uergente eo, qui ad βάσιν in Horizõtali ac Verticali Boreo, in Austrino uero deorsum.

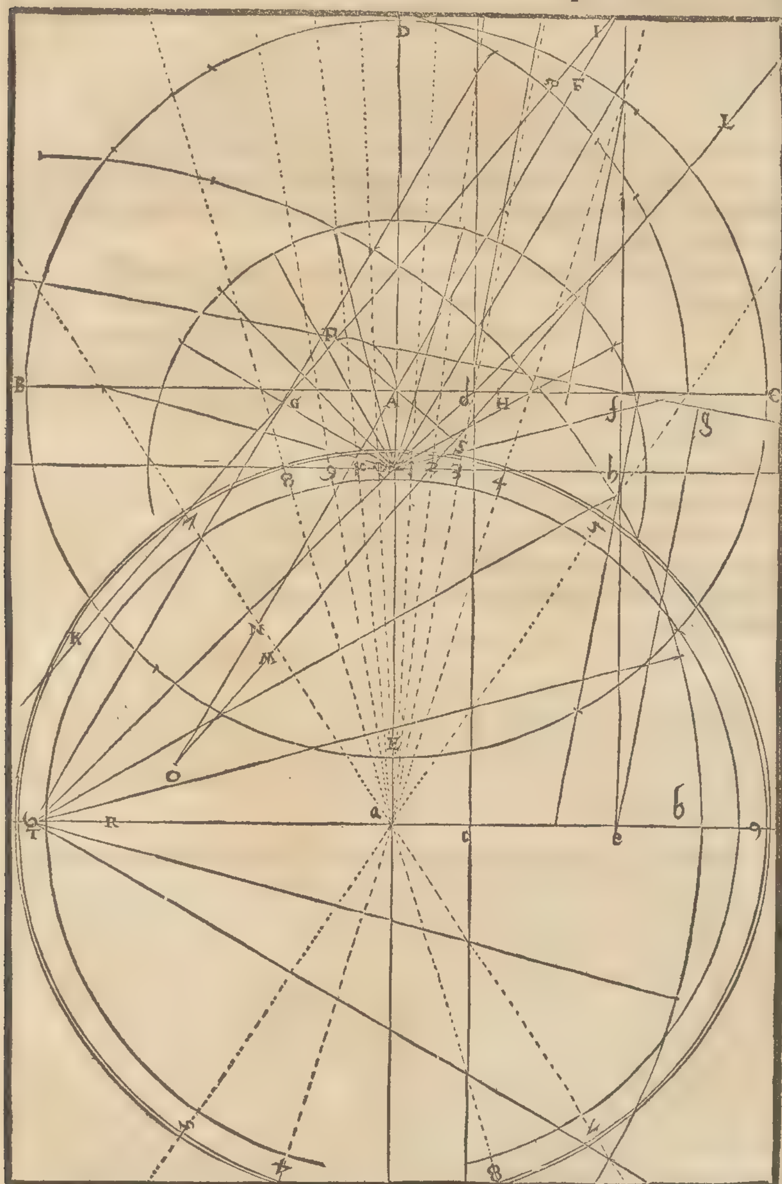
Artifices simpliciora illa unica figura compræhendunt, idq; hoc modo: Ex A centro, pro quantitate cuiusuis assumptæ, describatur circuli circumferentia, quæ duabus diametris B C, D E ad rectos, diuidatur in quatuor partes æquales. Ipsi uero B C duæ ducantur æquabiles utrinq; æqualibus interuallis ab ea remotæ, quæ sunt F G & H I. Hæc inquam circumferentia diuidatur in partes 24 æquales, admotaq; ad A & singula diuisionum puncta regula, secentur utrinq; æquabiles illæ in 12 partes inęquales, quarũ singula bina sectionũ puncta iungantur rectis ęquabilibus ipsi D E. Porrò quadrans (exempli caussa) C D diuidatur in 90 partes ęquales, & à C in D numeretur altitudo Poli, perq; finem numeri ex A egrediatur A K, quę ipsam F G secet in K: Similiter à D in C numeretur eadem, perq; terminũ numeri egrediatur ex A recta A L, quę secabit F G in L. Recta A K numeretur à puncto sectionis F G cum D E, uersus D in M, è quo æquabilis F G progrediatur, adiectaq; ad M & singula ipsius F G sectionum puncta regula, habebimus horarias: Item enumerata quantitate rectæ A L à puncto sectionis H I cum D E, uersus E usq; in N, ex eo æquabilis ipsi H I ducatur, ad quod similiter omnia puncta sectionis ipsius H I ducta, dabunt horarias reliquas, ut in figura præcedente cernere licet.

INCLINATA.

Inclinatas superficies eas dicimus, quæ cum finiente angulum constituunt alium præter rectum, cum Meridiano uero rectum. Eorum designatio talis est: Ipsi lineæ declinationis ducatur æquabilis B C, è cuius A puncto normalis D E ducatur. Facto quoq; centro A describatur circulus, qui diuidatur in trecentas sexaginta parteis. Si itaq; inclinatio plani incidit in primam quartam, numeretur inclinatio à C in D, si in secundam à B in D: Vel, si in tertiam à B in E, in quartam à C in E, per terminum numerationis ex A procedat A F recta. In B C autem sumantur duo puncta utrinq; ab A æqualiter distantia, quæ sint G H, è quarum uno, ut pote G, ut centro, describatur circuli quadrans, quo in nonaginta partes æquales diuiso, à B C sursum numeretur altitudo Poli, per terminũ numerationis ex G egrediatur G K recta, quæ ex G producta utrinq; dabit I G K lineam, Huic ex H ducatur æquabilis M L, ipsa quoq; A F in oppositam partem producta sit N F. Vbi igitur ipsa M F æquabilium alteram secuerit, sit O punctum, & ipsa A O est semidiameter horologij,

quam

quam ab A in D, si in superiorem partem punctum N inciderit, uel in E, si in inferiorem, usque in A numera, ductaque ex eo ipsi B C equabilis dabit R b sextam horologij, cuius D E est duodecima. Pro reliquarum diuisione hac



ratione utendum est: Ipsa G A bifariam secta, in punctum sectionis posito uno pede circini, altero uel in A uel G extento, ducta circumferentia, secabit G I in P. Iam A P numeretur ab A in D E, in eadē parte, in quam N incidit, usq; in Q, è quo descripta circuli circumferentia diuidatur in 24 partes æquales, applicataq; ad Q & singula sectionum puncta regula secabitur B C in partes duodecim inæquales, quę iuncta rectis ipsi a dabunt horarias lineas: Idem etiam fiet ducta ipsi B C ex a æquabili R b, & pro ratione A P ipsi D E secans R a in c, & B C in d, ac ab eo usq; in punctum T numeretur A N, è quo, ut centro descripta circumcurrens, diuidatur in 24 partes æquales, admotaq; ad T & singula sectionum puncta regula secabitur c d in duodecim partes inæquales, quæ iunctæ ipsi a centro horologij dabunt horarias.

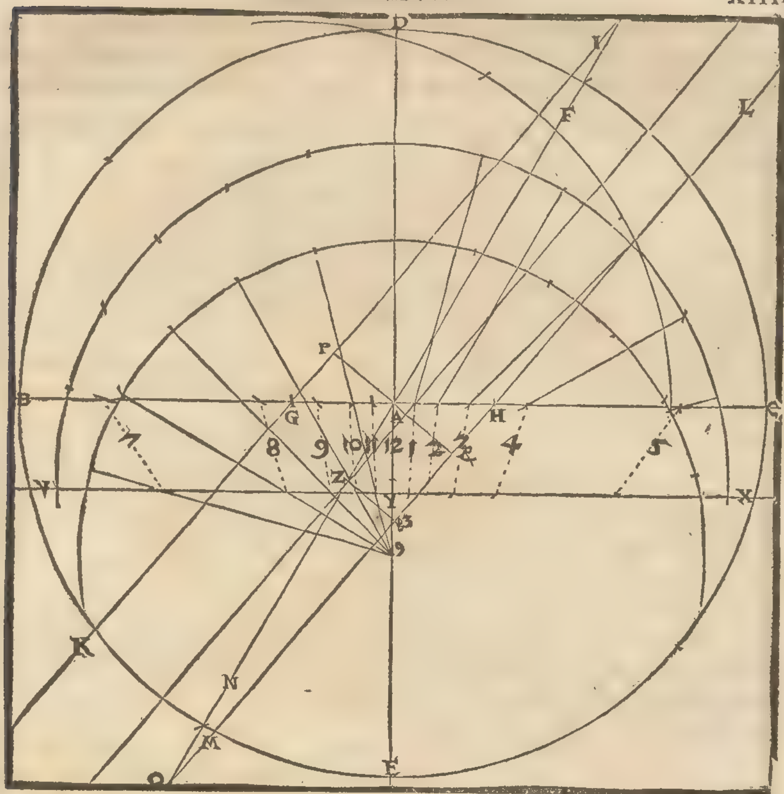
Aliter idem efficiemus, ducta prolibito æquidistante ipsi D E recta e f, secante R b in e, B C in f, & ex Q ipsi B C æquabilem in h, hæc ultra f promissa sit e i. Facto autem f centro describatur arcus pro ratione A P semidiametri: Item ex e pro quantitate rectæ O S (est autem punctum O sectionis A P promissæ, si oporteat, cum alterutra æquabiliū I K & L M) qui sese secabunt in g puncto. Connectamur puncta e f g, & producantur g f ac e g, quantum opus est, & in g e ab e numeretur Q h, ex fine numerationis autem, ut centro, descripto ambitu, diuisoq; in 24 partes æquales, ex centro huius per sectionum puncta egredientes rectæ contingent g f promissam in punctis, è quibus æquedistantes ipsi e g ductæ, dispescent e g notis, per has egredientes ex a sunt horariæ. Nos in hoc schemate sumpsimus interualla inter h, & diuisionum puncta rectarum ex Q cum e f producta.

FIGVRA INCLINATA LX GRADIBVS primæ quartæ.

Gnomon erigatur utrinq; ad rectos plano, ex a uero super duodecimam eleuetur pro ratione anguli A O S uel A O H, sursum uergente cacumine eiusdem, si N in inferius inciderit, uel extremitate tendente deorsum, si in superius &c.

Sed in his, quorum inclinatio proxime accedit ad inclinationem axis, hoc utemur compendio: Diuisa ut prius, ipsa B C in duodecim partes inæquales, ducemus pro libito huic æquidistantem V X, quæ secet D E in Y. Quantitatē ergo rectæ interceptæ inter A & Y ex A metiemur uersus O, finem numeri notabimus Z litera, è qua æquabilem ducemus ipsis K I & L N. promittatur nunc P A usq; ad L M in punctum &, ac ex puncto Z ipsi P A æquabilis ducatur Z F. Iam quantitatem rectæ Z F numerabimus in D E ab Y quoquo uersus, & ex fine numeri, qui sit 9, describemus circuli circumferentiam, quam ut antea, in partes 24 æquales diuidemus, applicataq; regula puncto 9. & singulis sectionum, ipsam V X similiter in partes 12 inæquales dispescemus, quæ rectis iunctæ prioribus, ut antea, dabunt optatas lineas.

Gno-

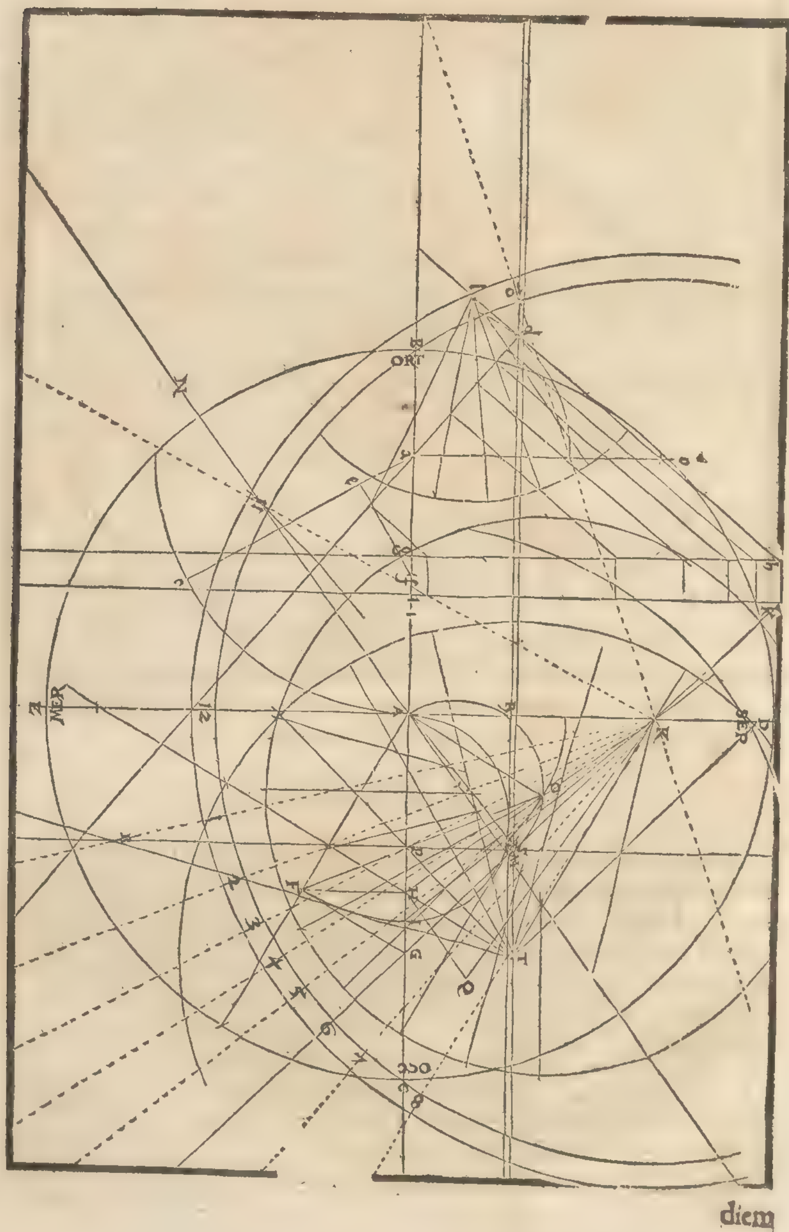


Gnomon erigatur in forma rhombi, in hunc modum, quem deſcribit figura & AZF, demittendo ex Z normalem LM.

DECLINANTIA.

Nunc his exactis ad declinantia ueniendum, quæ ad Horizonta normalia quidem ſunt, at Meridianum ad certos angulos ſecant, hæc ita parabuntur: Lineæ declinationis, ut ſæpius dixi, æquabilis BC ducatur, ad cuius A punctum erigatur ad rectos DE. Ex A deſcribatur pro ratione aſſumptæ rectæ, ut ſemidiametri circumferentia, quæ in 360. partes æquales diuidatur, adſcribaturq́ ipſi C Occidens, E Meridies, B Ortus, D Septentrio, & in eo ab E in C, ſi à Meridie in Occaſum declinat planũ, uel uerſus B, ſi in Ortum. Item à D in C, ſi à Borea in Occaſum, uel in B, ſi in Ortum uergat, numeretur declinatio, per terminum numerationis egrediatur ex A recta AF. In hac ſuſcipiatur F punctum, è quo ipſi BC emiſſa normalis ſecabit ipſam in G. Amplius ipſi AF ex F emiſſa, ad rectos ſecabit BC in H; Quantitas quoq; rectæ AF numeretur in BC ab

A uerſus C uel B uſq; in I, è quo ut centro deſcribatur quadrans circuli, ac in eo à B C numerata poli altitudine, per terminum numerationis ex I egrediens eſto I K, ſecans D E in K, ſupra A quidem, ſi planum Meri-



diem respiciat, uel infra, si Boream, centro horologij, cui recta connexum H, dabit H K indicis lineam, cum G uero G K horam sextam horologij. Ipsa autem A I bifariam secta, è puncto sectionis ut centro, altero pede circini in A extento, ducta circumferentia secabit K I in L, hoc nectatur recta ipsi A. Ex L autem egrediatur æquabilis ipsi B C, quæ K G secet in M puncto, id recta iunctum ipsi A dabit N M Æquatorem. A M quoque bifariam secto, in punctum sectionis imposito uno circini pede, altero in A uel M extenso, ducatur peripheria; similiter ex A pro ratione rectæ A L, quæ ubi sese inuicem secuerint, quod fieri necesse est super K H (idem fiet ducta æquabili ipsi B C ex L, quæ secet D E in R, & descripta circumferentia ex M pro ratione rectæ L R) sit O punctum, è quo pro ratione distantiæ eius ab A, ut centro horologij Æquinoctialis, ducta circumferentia diuidatur in partes 24. æquales incipiendo in A, admotaq; ad O & singula sectionū puncta regula secetur M N in 12. partes inæquales, quę rectis iunctę ipsi K, dabunt horarias lineas. Ducatur etiā normalis ipsi H K ex H, & in ea ab H numerata H F recta usq; in Q connectatur cū K cētro horologij. Aliter idem efficiemus numerata declinatione, ut prius, ducta A F recta, eiq; ex F normali F H, quæ ipsam B C secet in H. Pro ratione A F ex A numeretur recta usq; in I, è quo descripto quadrante, diuisoq; in 90. partes æquales, numeretur, ut antea, poli altitudo, per terminum numerationis egrediens recta sit I K, quæ D E secet in K. A I bifariam secta, ex sectionis puncto, uno in id circini pede imposito, altero in A uel I extenso, secetur I K in puncto L, quod iungatur A recta. Ipsi rursus A F ex A ducatur normalis A O, in qua ab A in O numeretur quantitas rectæ A L, connectaturq; cum F, secans B C punctum esto P, ex hoc ducatur æquabilis P R ipsi D E. Connectantur etiam K & G puncta, quæ recta ubi P R secuerit, erit S punctum. Ex hoc ducatur normalis ipsi B C, in ea ab S in T numeretur quantitas rectæ S P, factoq; T ut centro describatur circulus, qui diuisus in 24. partes æquales, adiectaq; ad T & diuisionum puncta regula, secetur ipsa P R in 12. partes inæquales, quæ connexę rectis ipsi K centro horologij, dabunt horarias lineas, quarū dextræ duodecimam sequuntur, sinistræ præcedunt.

Hac quoq; lege fieri potest: Ducta pro libito ipsi D E æquabili a b, secante ipsam B C in a, ex eo pro ratione rectæ A L ut semidiametri ducatur circuli arcus, & ex b pro ratione L K, qui sese secent in d, connexis autem punctis a b d producantur extra signa illa rectæ. Nunc ex a ut centro describatur quadrans circuli, quo diuiso in partes 90 æquales numeretur declinatio superficiei ab A in c, emissaq; ex a per c recta, notetur in ea c signum, è quo normalis ipsi a c ducta secet B C in F. Rursus pro ratione rectæ e f ducatur æquabilis ipsi a b, quæ sit g h secans B C in g. Ex signo d in b d producta recta a e numeretur usq; in l, è quo ut centro descripta circuli circumferentia diuidatur in partes 24. æquales, eductisq; ex l per

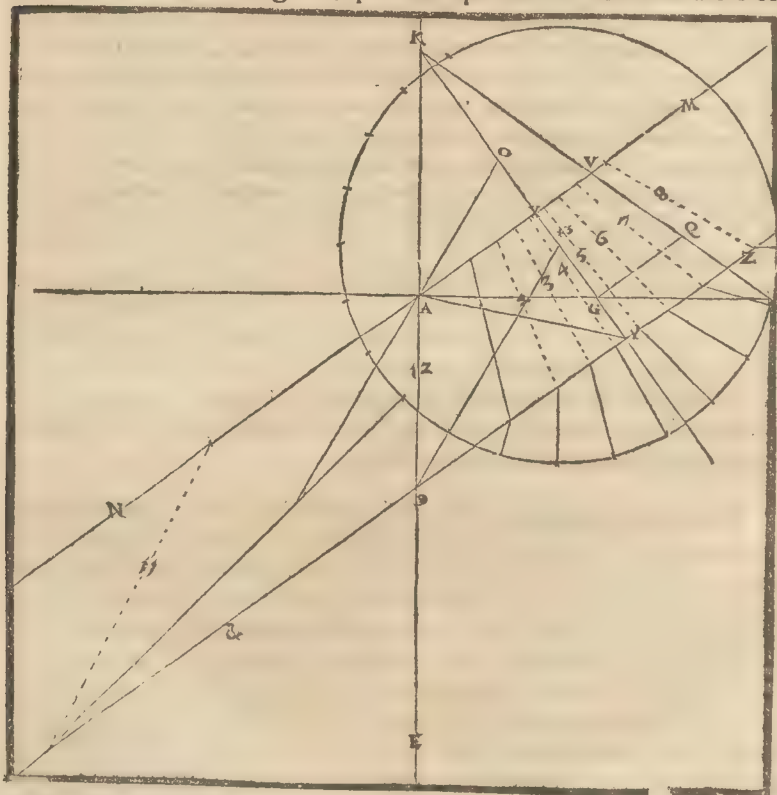
ſegmentorum notas rectis diuidatur a d, ex punctis diuiſionum educatur ipſi b d æquabiles, quæ ubi g h ſecuerint, notentur ſigna.

Poſtremo pro ratione a f ducatur ipſi D E æquidiſtans K i, & ex prioribus ſectionum ipſius g h punctis ipſi B C æquabilibus ductis ſecetur ſimiliter, ut g h ita & i k, iunctisq; hiſce ſectionum notis cum K centro horologij, habebimus rurſus circulorum Sphæricorum, qui ex Polis mundi Æquatorem in uiginti quatuor partes æquales diſpeſcunt, cum data declinante ſuperficie communes interſectiones.

Gnomon erigitur, uel ſuper duodecimam pro ratione anguli A K I ex K, ad alterutrum autem latus, quod proxime duodecimam A K reſpicit, pro ratione anguli declinationis: Aut, quod idem eſt, ſuper K H ex utraq; parte normalis, ex K autem ſuper K H pro ratione anguli H K Q.

Exemplum declinat 60. gradibus à Meridie in Occaſum.

Si declinans horologium, quod non procul ab Orientali uel Occi-

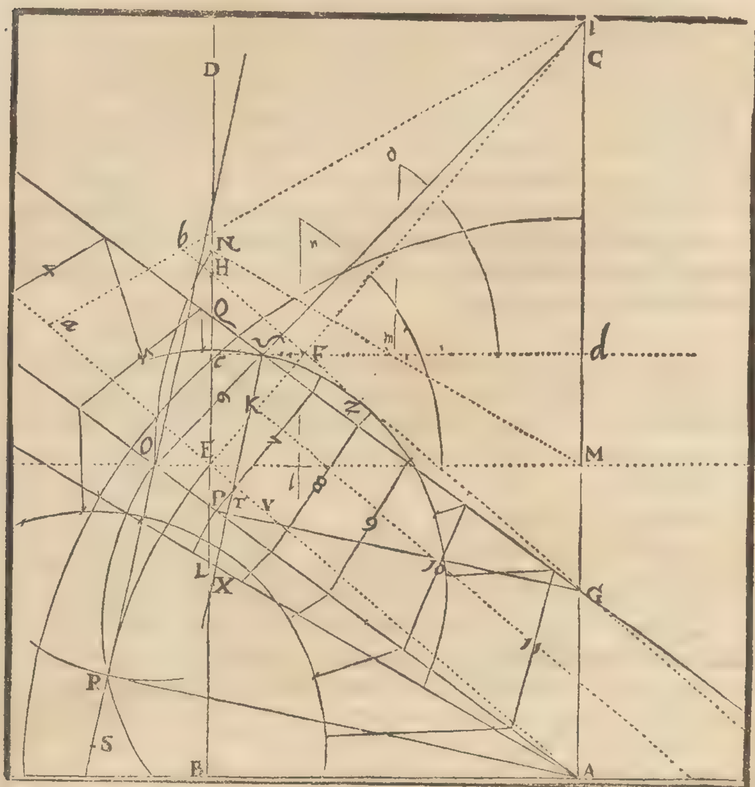


dentali

dentali deuiet, pingere certum sit, hac uia progrediendum est: Descriptis B C, D E rectis normaliter se in A secantibus, ac A F declinationis linea, cũ ipsa proxime accedet ad B C, in ea F punctũ, quantum fieri potest, remotissimũ signabimus. Iam F H, F G, A I, A L, A K, ducemus omnino ut antea docui, ac ipsa M A N Æquatori, scilicet cum plano contingentiæ linea diuisa in partes duodecim inæquales, in K G signetur punctum Y pro libito, per quod ipsi M N ducatur parallela Z &, quæ secet D E in 9. Rursus ex hoc æquabilis ducatur ipsi A O, quæ sit 9 t, secans K G productam in t signo. Producta autem 9 t, ex t ut centro describatur circuli ambitus, qui in uiginti quatuor partes æquales sectus, per signa diuisionum ex t egredientes rectæ secabunt, Z & in duodecim partes inæquales, hæ rectis iunctæ prioribus dabunt rursus horarias contingentiæ lineas.

Describendum sit alia lege Orientale uel Occidentale declinans, cum prior modus fortasse nimis operosus sit, commodiore ratione eiusdem designationem trademus, idq; forma scalæ: Ad A punctum rectæ A B suscitetur normalis A C, & æquabilis huic B D. Ex A ut centro descriptus circuli quadrans diuidatur in nonaginta partes æquales, in quibus sursum numerato complemento altitudinis poli, per finem numeri ex A egrediatur recta A E secans B D in E. Ipsi quoq; A E ex E ducatur normalis E I secans A C in I, & ipsi A E pro libito æquabilis F G secans A C in G, E C in F, & B D in H. Recta E F bipertiatur in puncto K, per quod ipsi A F æquidistans emittatur. Rursus in quadrante sursum numeretur declinationis à Meridiano supplementum, per terminum numeri egrediatur ex A recta A L secans B D in L, & ipsi A E ex E æquabilis E M ducatur, numereturq; quantitas B L ab E sursum usq; in N, quod cum M recta iungatur, pro ratione M N ut semidiametri ex M descriptus arcus secet E M productam in O, hoc connexo ipsi A recta secabitur B D in P. Interuallo autem A G numerato à P usq; in Q ex G ducatur recta G Q secans I O in V. Bipertiatur autem A O, & è diuisionis signo pro quantitate diametri A O ducatur semicirculus: Item ex A pro ratione A E semidiametri, ac ex G pro ratione B L describantur circulorum circumferentiæ, quæ sese contingent in P puncto. Connectantur rectis puncta A Q R, productaq; O R, quantum opus

est, ab R usq; in S numeretur recta E K uel K F. Ducatur quoq; ex G ipsi A K æquabilis G T, & ex V æquabilis R O productæ, quæ sit V T

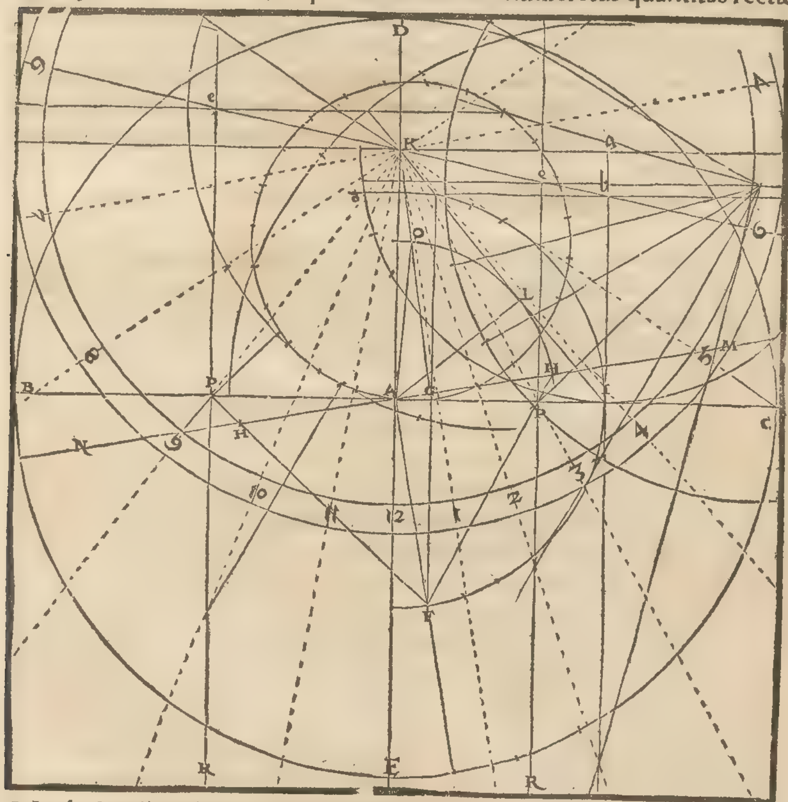


secans G T in T, in qua, promissa si oportet, à T numeretur interuallum E X usq; in X, è punctis uero X ut centro descripta peripheria, diuidatur in uiginti quatuor partes æquales, emissisq; rectis ex X centro per segmentorum notas rectis secabitur A O in duodecim partes inæquales; Similiter è puncto S ut centro ducatur circuli ambitus, quo similiter in uiginti quatuor partes æquales diuiso, per signa partitionum, ex S egrediantur rectæ, distribuentes ipsam G Q rectam inæqualiter in duodecim partes, quibus per rectas prioribus ipsius A O intersectionibus coniunctis horarij circuli ad obiectum planum proiecti sunt.

Gnomon erigitur ad lineam indicis, quæ est, educta ex S & X recta Y Z secans Q G & O A ad rectos angulos, ex sectionum uero punctis numerentur quantitates rectarum inter S & rectæ O A normalem in ipsa A O, & ipsam inter X & normalē Q G rectæ in eadē, per terminos nume-

numerationum egrediens recta ostendet, quantum ea ab *YZ*, tantum & indicem ab eadem eleuandum esse, ut tamen ex utroq; latere, sit plane normalis &c.

At cum parua fuerit à Meridiano declinatio, commodissime sic agetur: Ducta ut prius declinationis linea A F suscipiatur in ea F punctum, è quo normalis ipsi B C emissa, secet ipsam in G signo. Quantitas rectæ A F numeretur in *B* C ab A in I, factoq; I centro ducatur quadrans circuli, quo diuiso in nonaginta partes æquales numeretur à BC altitudo poli, per terminum numerationis egrediatur I *K* secans DE in *K*, connectanturq; G & *K* puncta. Iam ex A ipsi *K* I normalis A L ducatur, ac ex eodẽ ipsi A F recta A H, in qua ab A uersus H numeretur quantitas rectæ

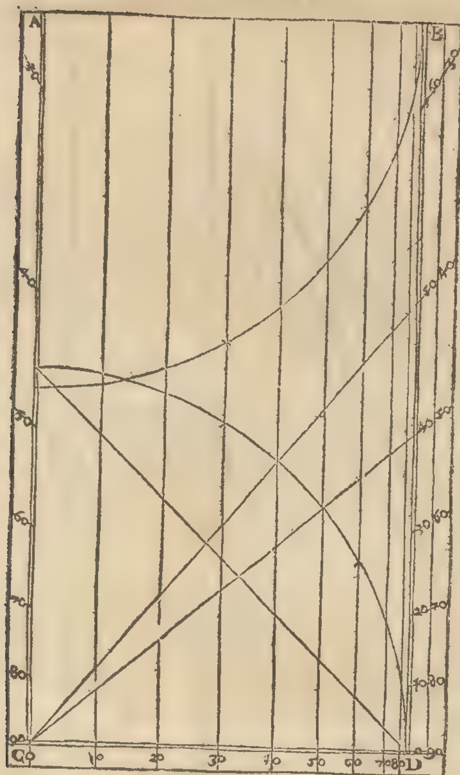


A L, ducta aũt recta per puncta H F ipsa DE secabitur in P, è puncto quoq; P ipsi D E æquabilis P R describatur. Nunc quantitas A L numeretur ex A super *K* G, punctũ sectionis sit O, & ducatur recta iunctis A & O punctis. Postea ex I ducatur æquabilis ipsi D E, quæ sit I a, secans è K ipsi *B* C æquidistantem in a. Ex a autem ut centro pro ratione rectæ

rectę I A describatur semicirculus, quo in 180. partes æquales secto, numeretur ab æquabili illa ex K utrinq; uersus I declinatio superficiei in eadem parte, in quam A F incidit, nempe in sinistra, si in Ortum, in dextra uero, si in Occasum declinet, & ad finem utriusq; numeri admota regula secabitur I a in b, per quod emissa ex K recta, dabit sextam horam. Ex A quoq; centro pro ratione semidiametri A I describatur semicirculus, qui similiter in 180 partes æquales diuidatur, & à D E numeretur rursus declinatio data, adiectaq; ad duo illa signa terminantia numerationem regula, notetur eiusdem cum B C sectio, & quantitas rectæ interceptæ inter hoc & A numeretur ab I uersus a, per notam sectionis educta ex A, M N est Æquator. Ex O ducatur circuli ambitus, qui incipiendo in A O diuidatur in 24. partes æquales, applicataq; ad O & singula diuisionum puncta regula ipsa M N secabitur in partes 12. inæquales &c. Sexta contingat P R in e, per hoc punctum ducta ipsi B C æquabili e f, ab e in f numeretur quantitas e P, è fine computationis, ut centro describatur circuli ambitus, hoc in 24. partes diuiso, per partitionum puncta ex f emittantur rectæ, secantes P R in 12. partes inæquales, quæ connexæ K centro horologij, dabunt optatas lineas.

Exemplum declinat 10. gradibus à Meridie in occasum.

Ex his constat facilimè describi posse instrumentum uniuersale, pro declinantibus superficiebus. Describatur quadrangulum rectangulum A B C D, factoq; C centro pro ratione rectæ C D ut semidiametri ducatur quadrans circuli, qui diuidatur in 90. partes æquales: similiter qui ex A, ac per puncta sectionum egrediantur æquabiles ipsis A C & B D lateribus, gradus uidelicet declinationum notantes, incipiendo in C & A. Porrò è C per sectionum puncta quadrantis egredientes rectæ secent B C. Iam ut B D ita & A C. Ipsi uerò B D ascribatur duplex numerorum ordo, quorum unius initium sit in D alterius finis. Numerorum unica series assignetur ipsi A C, quæ definet in C. Vsus. In A C numeretur altitudo poli, & ad finem numeri applicetur filum ex D progrediēs, & ubi hoc intersecat C A, affigatur cera, filum C ponatur super numerum declinationis superficiei in priore ordine numerorum. Quantitas igitur rectæ inter C & fili è C emissi, cum filo ex D intersectionem interceptæ, nume tur in priore exemplo, docendi gratia, in B C ab A, finis numeri sit P (posito, quòd C D instrumenti latus æquale sit longitudine ipsi A I, & recta instrumenti inter D & numerum altitudinis poli in prima serie, ipsi A K horologij) ductis ipsi D E ex P, & B C è K æquabilibus secantibus se in e. Iam amotis filis, ponatur C filum super altitudinem poli, numeratam in primo ordine ipsius B D, & quæratur in inferiore limbo instrumenti declinatio data, à quo sursum progredientis rectæ à filo ex C prodeunte intersectæ quantitas numeretur deorsum ab a uersus I in b horologij, quod connexum K centro horologij dabit sextam. Quod si loco primi ordinis B D secundo usi fuerimus, quantitatem rectæ inter hoc filum

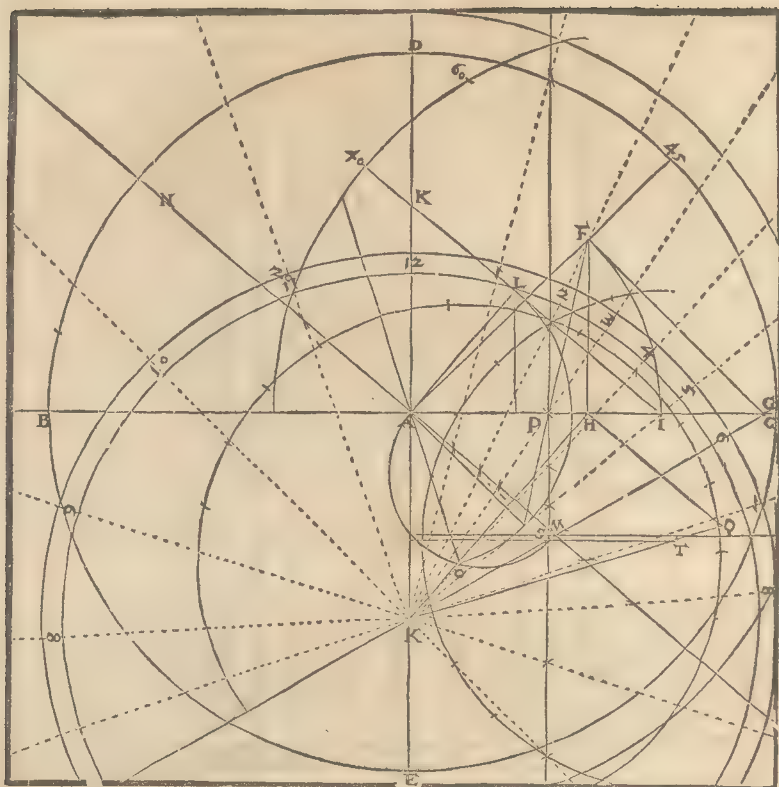


filum & rectam è numero declinationis ſurgentem, numerabimus ſurſum ab I uerſus a, per finem numeri ex A egrediens, dabit Æquatorem. Inuen tis igitur puncto P, hora ſexta & Æquatore, agendum erit, ut antea monuimus.

Eadem quoq; ratione declinantia ab Horizonte deſcribemus, ſi loco altitudinis Poli eiuſdem complemento uſi fuerimus, & loco declinationis à Meridiano angulo, quem cum Horizonte conſtituit ſuperficies oblata. Horizon ducitur ipſi D E ex M æquabilis Gnomon ut ſupra &c.

Exemplum declinat 45. gradibus ab Horizonte uerſus Occaſum ſuperioris Hemiſphærij, quod uerſa pagella indicabit.

INCLI-



INCLINATA ET DECLINANTIA.

Nunc tandem postremum genus tractandum suscipiemus. Lineæ declinationis descripta æquabili B C, ex A puncto suscitetur ei normalis D E ac ex eo describatur circumferentia, in qua diuisa in 360. partes æquales numeretur inclinationis plani complementũ à D uersus C, si in primam quartam inciderit, uel B si in secundam, ab E quoq; uersus B, si in tertiam, aut in C si in quartam, per terminum numerationis egrediens recta sit A I, è cuius I suscepto puncto ipsi A I ad rectos ducatur I N, factoq; I ut centro, ex eo descripto circuli quadrante, ac in 90. partes æquales diuiso ab I N numeretur declinatio superficiei, per terminum numeri exeat I O recta, secans ex N ipsi I N normalem in O puncto. Emittatur etiam ex N æquabilis B C, hæc sit N P, in qua ab N in P numeretur quantitas rectæ N O, punctum terminans num-rationem recta connectatur ipsi A, producaturq; quantum opus fuerit, hæc erit duodecima horologij. Ex A quoq; pro ratione rectæ A I assumtæ, describatur arcus circuli; Item ex P pro quantitate I O rectæ, quę ubi sese intersecuerint, siue in eadẽ figurę parte, siue

siue in aduersa sit Q punctum, quod recta connectatur ipsi I & A. Facto autem Q centro describatur quadrans circuli, in quo ab A Q numeretur altitudinis poli complementum, uersus B si in primam & tertiam quartam inclinatio incidat, uel uersus C si in secundam & quartam, per finem numeri ex Q egrediatur Q K recta, quæ ab egrediente ex A ipsi Q A ad rectos secabitur in K, connectaturq; K cum A & Q. Recta quoq; K A bifariam secta, è sectionis puncto pro ratione K A diametri descripta circumferentia dispescat Q K in M, id quoq; recta iungatur ipsi A. Porrò K Q promissa diuidet A P productam in L centro horologij. Iam in circumferentia ex A ducta numeretur declinatio plani, ab E in C, si à Meridie in Occasum, uel in B si in Ortum: Aut à D in C si à Borea in Occasum, uel in B si in Ortum deuiet, per terminum numerationis ex A egrediatur A F, in qua ab A in F numeretur quantitas rectæ A K. Ad F quoq; ipsi A F ad rectos emittatur F G secans B C in G, id connexum L centro horologij dabit L G sextæ horæ lineam. Iam ex M emittatur ipsi A Q ad rectos M R secans P A L in R, ex hoc ducta æquabilis K S ipsi B C secabit L G in S hoc punctum iungatur recta ipsi A, promissaq; sit T S. Recta autem A S bifariam secta, ducatur pro ratione diametri A S circumferentia: Item ex A pro ratione A M semidiametri, quæ sese contingent in V puncto, connexisq; punctis A V S rectis, ex V ut centro describatur circuli circumferentia, quæ incipiendo in A diuidatur in partes 24. æquales, adiectaq; ad V & singula diuisionum puncta regula secetur S T in 12, partes inæquales, quarum segmenta rectis iuncta ipsi L dabunt horarias. Ex V tandem ipsi S T emittatur normalis secans eam in H, quam productam necesse est attingere punctum L, adeoq; eam lineam etiam dari ducta ex L per V recta, eritq; indicis linea. Ex M quoq; normali (quod præceptum, ut & præcedens uniuersale est, & omnibus prioribus accommodari potest) duodecimæ, quæ hîc est A L, ducta, intersecetur ab ea B C in 9 loco indicis ad normam superficiei erecti, è quo normalis ducatur lineæ indicis, ac è puncto sectionis 9 numeretur in ea quantitas rectæ H V, hoc est, rectæ ex V centro Æquinoctialis ipsi S T Æquatori normalis, per finem supputationis t ex L centro horologij emittatur recta 9 t.

Gnomon erigitur super indicis lineam ex L, pro ratione Anguli 9 L t, ita ut 9 t omnino sit normalis superficiei:

Huc referatur typus ille magnus signatus tali signo ☧.

Potest & hac ratione depingi. Ipsi declinationis, ut prius, ducatur æquabilis B C, in cuius A assumto puncto ad rectos D E emittatur, factoq; A centro describatur circuli circumferentia, qua in 360. partes æquales diuisa, numeretur declinatio ab E in C si à Meridie in Occasum, uel in B si in Ortum declinet: Vel à D in C si à Borea in Occasum, in B si in Ortũ, per terminum numerationis egrediatur A F recta, è cuius assumto F puncto normalis ipsi D E, aut æquabilis B C ducta secet eã in I. In eodem quoq; quadrante numeretur inclinatio, per terminũ numerationis egrediatur ex

E A recta

A recta A K secans I F, productam si oportet, in *K*. Quantitas rectę A *K* numeretur ab A usq; in L lineæ D E, & ex eo æquabilis ipsi *B* C describatur, quę sit L M. Porrò ex F ipsi B E æquabilis ducta secet B C in H, L M uero in M puncto. Cōnectantur A M recta, emittanturq; in utramq; partem quantū opus fuerit, hęc erit 12. horologij, uocenturq; N P. Ipsi etiā A F ex F ducatur normalis, quę cōtingat *B* C in G, & ęquabilis, quę intersecet ipsam in H. Ex M pro ratione rectę I *K* describatur circuli circumferentia & ex A pro quantitate rectę A F ut semidiametrorū, quæ ubi sé intersecuerint sit O punctū, connexisq; O M A rectis lineis, ex O ut centro descriptus quadrās circuli diuidatur more solito in 90 partes ęquales, ac ab A O numeretur altitudo poli uersus 12. horologij si in secundā uel tertiam quartam incidit planū, uel in aduersam, si in reliquas duas, per finem numerationis ex O progrediens recta sit O Q. hanc ex A egrediens A Q ad rectos ipsi A O secet in Q. Secta quoq; A Q bifariam, & ducta pro ratione A Q diametri circuli circūferentia secabitur O Q in R, id recta connectatur ipsi A, producaturq; O Q. hæc ubi N P cōtingit (cōtingit aūt in N) est centrū horologij. Iam recta iunctū G ipsi N, fiet N G 6. hora. Ex R æquabilis ipsi A O ducta, normali uero ad A Q secet ipsam N P in S, è quo æquidistans emissa ipsi B C diuidet G N in T, quod iunctū recta ipsi A, promissaq; ea recta, quantū opus fuerit, uocetur V T. Recta A T bifariam secetur, & ex sectionis puncto pro ratione diametri A T ducatur circumferentia circuli: Item ex A pro ratione A R semidiametri, quæ ubi se inuicem contingent sit X punctū centrū æquinoctialis, ex hoc describatur circuli circūferentia, quæ incipiendo in A diuidatur in partes 24. æquales, admotaq; regula ad singula diuisionū puncta & X secabitur V T in 12 partes æquales, quæ iunctæ ipsi N rectis dabunt horarias lineas, quarū sinistræ in his, quæ incidunt in secundum & quartum quadrantem, 12. præcedunt, dextræ consequuntur. Contrarium intelligendum est de cæteris.

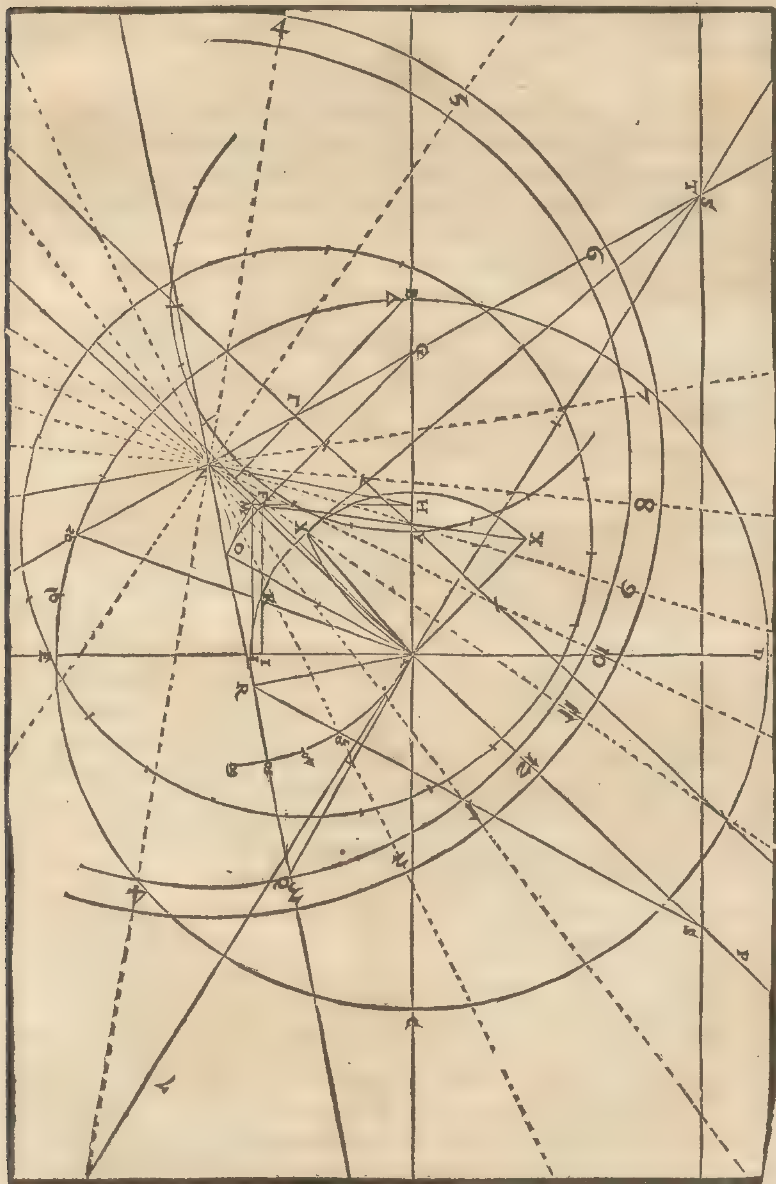
Gnomon erigitur, ut supra tradidimus.

Vel ita: Inuento centro horologij secundū aliquam ex hisce doctrinis & hora sexta, ex A ipsi A F suscitetur normalis A X, in qua ab A usq; in X punctum numeretur quantitas rectæ A R, & connectantur A F X puncta, quæ ubi secuerint *B* C sit Y punctum, è quo ducatur ipsi duodecimæ æquabilis secans sextam in Γ puncto, ac ipsi *Y* Γ è Γ normali ducta, in ea à Γ numeretur quantitas rectæ *Y*Γ, finis sit Δ centrum, è quo ducta circumferentia circuli diuisa in uiginti quatuor partes æquales, applicataq; ad id & singula sectionum puncta ipsa *Y*Γ secabitur in duodecim partes inæquales, quæ connexæ centro horologij dant horarias &c.

Rursus aliter: Ducta ut prius 12. inuentoq; centro horologij L, producatur Q L extra L signum. Quantitas rectæ F G numeretur in B C ex A in aduersam partē, finis sit Θ, per quod ęquabilis 12. L P ducta secet promissam in puncto Ξ. Rursus quantitas rectæ A G numeretur in eadē parte ab A in Λ, per quod similiter æquidistans 12. ducatur, quæ sit ΛΠ, & ex Ξ æquabilis B C secans ΛΠ in Π, quod iunctum recta ipsi L dabit sextam.

Promit-

Promittatur quoq; L Q ultra Q, & ab M in z numeretur quantitas rectæ A F, è quo ut centro deſcripta circumferentia diuidatur in partes 24 æqua les, admotaq; ad z & ſingula ſegmentorũ ſigna regula ſecetur M A in 12,

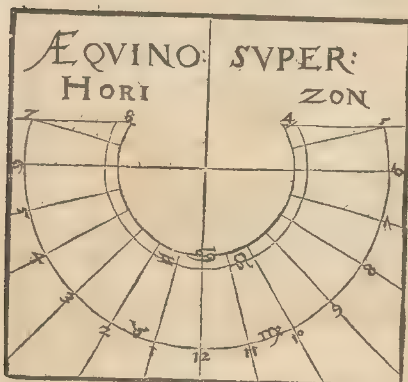


partes inæquales (si oportet etiam ultra A producta) per quæ sectionum puncta æquabiles ipsi L Q ductæ secabunt ⊖ ɪ, è quibus postremo sectionum notis æquabiles ipsi B C emissæ secabunt similiter ipsam A ⁿ, quæ iuncta ipsi L dabunt, &c.

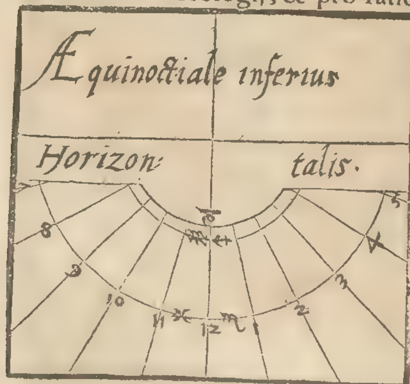
Inclinata XX. gradibus primæ quartæ, declinat uero XLV. gradibus à Meridie in Ortum.

Quæ hactenus de horarijs lineis diximus, sciendum est, eas fieri ab intersectione circulorum magnorum, ductorum ex polis mundi, diuidentium Æquatorem in partes æquales 24. cum data superficie. Quod si distantiã à Meridiano designare uellemus, singulas partes circuli diuisi in 24 &c. in 15. uel si horaria minuta designanda sint in 60. æquas portiones dispescemus. Si ea, quæ supra de declinante scala diximus, exacte cognouit Lector, facile idem & de hoc genere intelliget.

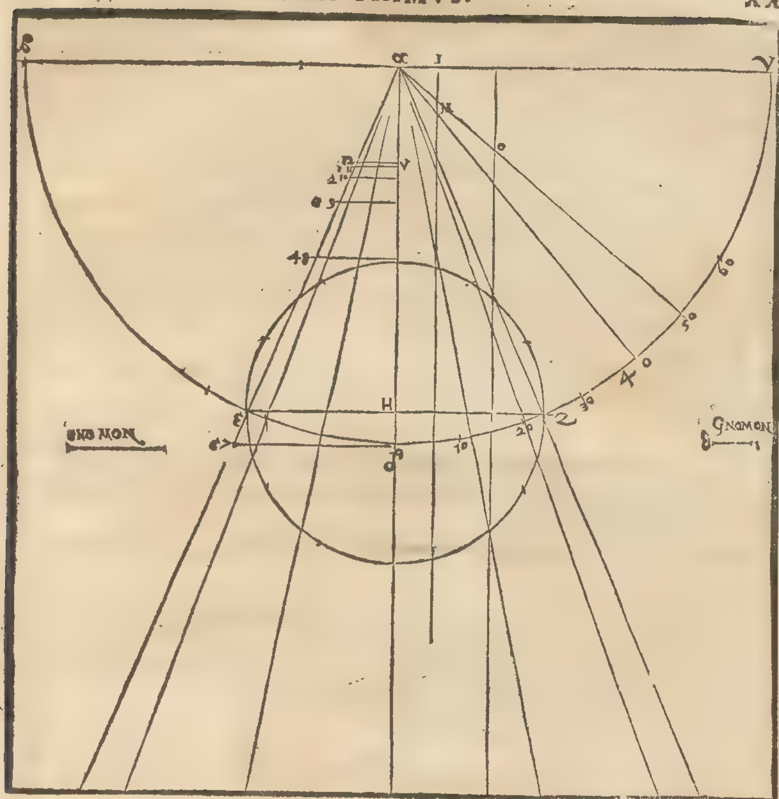
CIRCVLI MINORES.



Ex circulis minoribus è Polo mundi ductis, ut usitatiores, declinationum sumemus, quibus scilicet initia signorum ab Æquatore distant, quos si describere noris lector optime, citra laborẽ & quotquot uoles designabis. Et pro horum proiectione repetatur trigonus signorum, quem supra folio II posuimus, & pro Æquinoctiali assumatur definita styli quantitas (sit autem θ ι recta) ac pro ratione huius ipsi α δ æquabilis κ λ ducatur, secans β γ in κ. Iam rectæ interceptæ inter κ & ex α progredientes numerentur è centro horologij, & pro ratione earum ut semidiametrorum describantur circulorum peripheriæ, hæ dabunt arcus signorum. Pro linea uero Horizontali numeretur à δ complementum altitudinis poli, per terminum numerationis egrediens ex α recta secet κ λ in μ puncto. Recta μ λ mensuretur è centro horologij, supra quidem in superiore, infra autem in inferiore, & ex puncto numerationis educatur æquabilis lineæ declinationis, quæ dicitur linea Horizontalis.

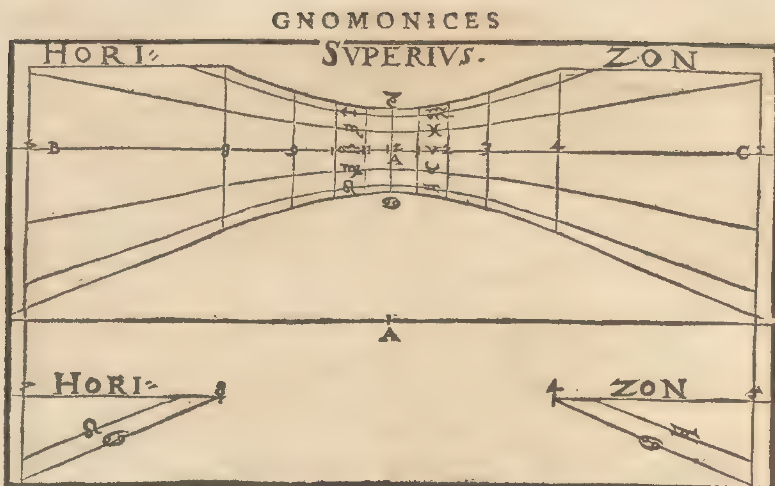


Pro Po-

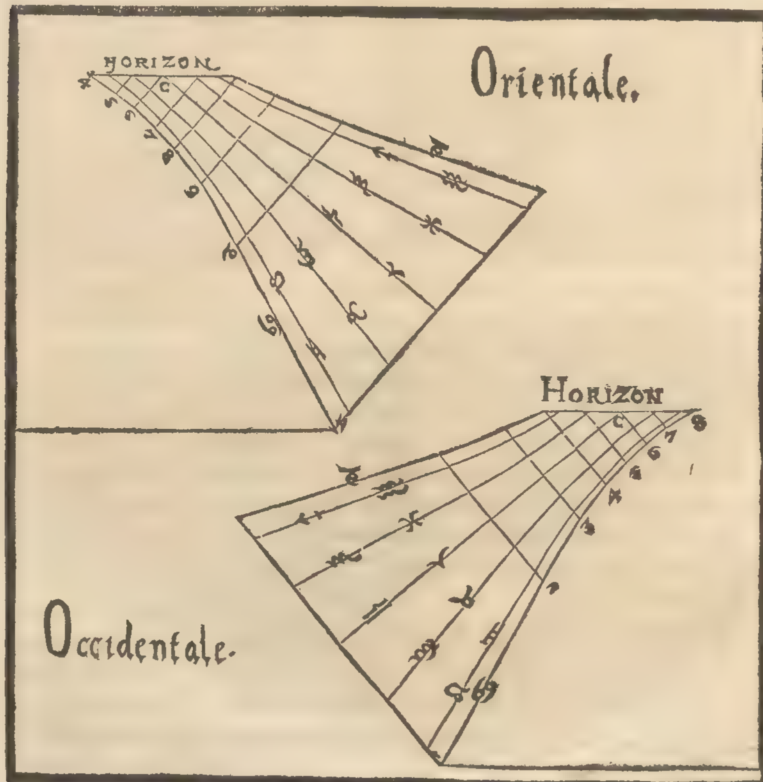


Pro Polari ita agendum est: Ab α uersus δ numeretur quantitas rectæ inter A punctumq́ sectionis lineæ inclinationis cum B C in ν, è quo suscitetur æquabilis ipsi βγ ascripto numero 12. cum inseruiat horæ duodecimæ. Deinde numeretur quantitas rectæ inter A & punctum sectionis horæ primæ uel undecimæ cum B C, qua ab α, ut antea, uersus δ numerata, ducatur æquabilis ipsi βγ. Similiter recta inter A & punctum sectionis horæ secundæ uel decimæ cum B C, ab α uersus δ, ductaq́ parallela ipsi βγ inseruiente horæ secundæ & decimæ. Et ita de cæteris.

Iam pro designatione arcuum, quorum B C est Æquator, quantitates rectarum æquabilium ipsi βγ inter αδ & singulas ex α progredientes interceptarum numerentur, tam sursum quàm deorsum in linea horæ respondentis, incipiendo à B C. Demum respondentia puncta incuruis lineis iungantur adscribendo singulis signorum characteres uel nomina. Horizontis linea ita ducatur: Ab δ numeretur altitudo poli per terminum numerationis ex α egrediens recta secet λκ in ο. Quantitas igitur rectæ κο numeretur ab A in linea horæ duodecimæ, sursum in superiore,



deorsum uero in inferiore, & ex puncto numerum terminante equabilis ipsi *BC* emissa dabit, &c.

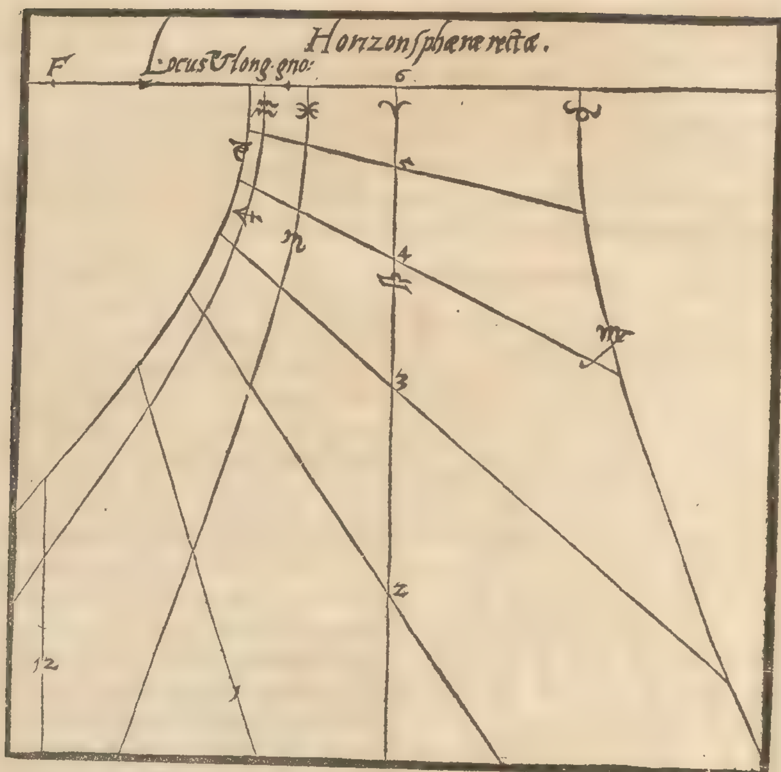


In deſignatione Orientalis & Occidentalis horologij eadem plane uia progrediendum eſt, præterquàm quôd quæ hîc ſexta in priore duodecima eſt, permutato tãtum numerorũ ordine. Horizontalis tamen linea aliter ducitur. Eſt enim ea æquabilis lineæ declinationis ex C puncto.

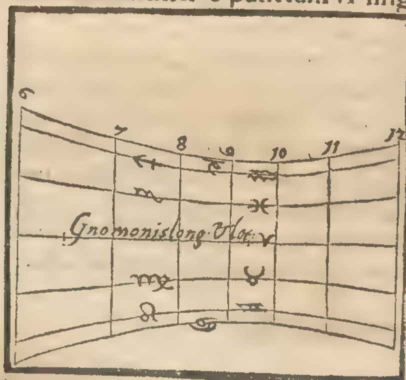
Gnomon tam in hoc quàm priore erigatur ex C ad rectos angulos ſuperficiei, pro longitudine rectæ C D, ut prius ex A pro ratione rectæ compræhenſæ inter A & punctum ſectionis ex eo, ipſi *B* C normaliter emiſſę cum æquabili Horizontis, uel declinationis linea.

Inclinata Sphæræ rectæ deſcribemus, ut de inclinatis obliquæ ſuo loco dicemus. ¶ Declinãtia ita deliniabuntur: Quantitas rectæ A K uel A F numeretur ab α puncto β γ in κ, è quo ut centro deſcripto circuli quadrante, diuiſoq; in 90. partes æquales, à β γ numeretur declinationis à Meridiano complementum, per finem numeri è κ egrediatur recta κ θ ſecans α δ in θ. Ducatur etiam ipſi β γ pro libito æquabilis ξ ο, pro ratione ξ ο ſemidiametri ductus circuli ambitus diuidatur in uigintiquatuor partes æquales, & ad ſingula bina puncta æqualibus interuallis ab ξ diſtantia adiecta regula, ſecabitur ξ ο in duodecim partes in æquales, per quas è κ progrediantur rectæ, aſignatis ſingulis debitis numerorum notis. Porrò ex α ipſi κ θ normalis dabit longitudinem Gnomonis, & à κ remotio quantum à centro Horologij, à θ uero quantum à communi interſectione Æquatoris, ſextæ ac Horizontis, diſtet. Hoc trigono utemur pro deſignatione arcuum ſignorum, ut infra de declinantibus obliquæ dicemus, tantum hoc intereſt, quòd Horizontalis & ſexta in unam hic lineam coëant, & Æquator huic normalis ſit.

Typum oſtendit uerſa pagella.

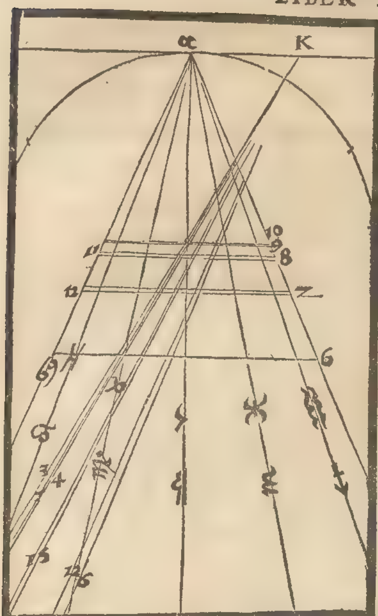


Declinantia ab Horizonte fieri possunt in hunc modum: Quantitates rectarum inter e punctum & singulas notas diuisionum rectarum ex e cum a b, numerentur in αδ ab α, per fines numerorum egrediantur æquabiles ipsi βγ, adscriptis debitis numerorum literis. Ex hoc desumantur omnia ut supra de polari dictum est.



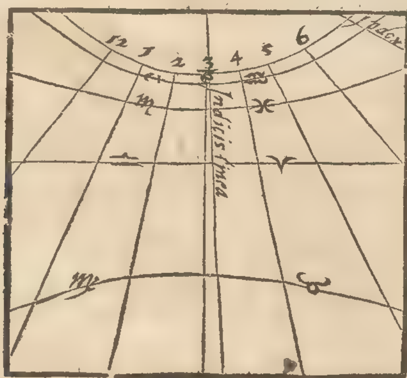
Gnomon longitudine, quæ est inter e, & ex ea ipsi a b πρὸς ὀρθὰς secante ipsam in h ducta, erigatur è puncto h.

Inclina-



Inclinatorum & declinantium formula hæc eſt: Interuallum inter e & f numeretur in αδ ab α, è fine numeri α ut centro deſignetur circulus, quo diuiſo in 360. partes æquales numeretur inclinatio, per terminans punctum numerationem è centro egrediatur recta ſecans βγ in κ. Similiter interualla ſingularum rectarum ex e cum ab numerentur in αδ, & per fines emittantur è κ rectæ, quibus debiti numerorum characteres aſcribantur. Quantitates igitur rectarũ inter αδ & è κ progredientes interſectarum à ſingulis ſignorũ lineis, numerabimus in reſpondentis horæ linea ab Æquatore, prout latius in ſequentibus oſtendendum eſt.

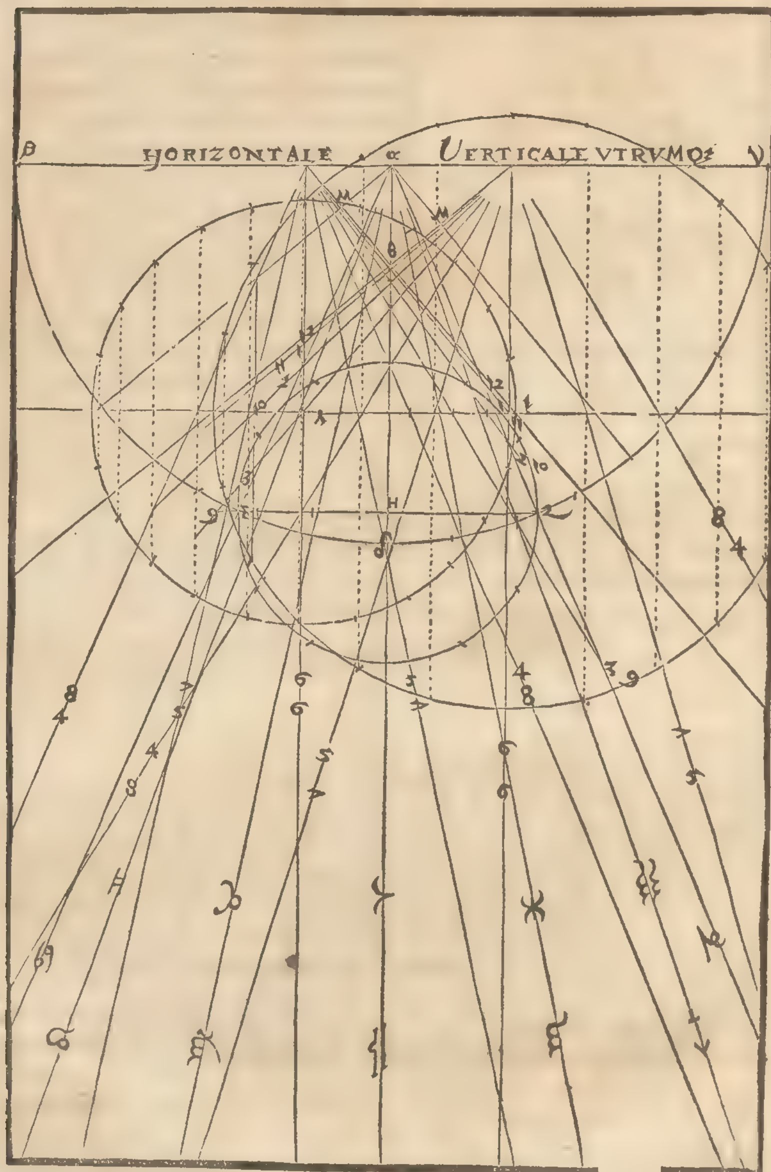
Gnomon erigatur ita: Ex α ducatur ipſi κσ normalis, quæ ſecet ipſam in ρ. αρ igitur oſtendit longitudinem indicis, & eiuſdem puncti ρ à puncto σ rectæ è κ pro ratione interualli e f ex α numerati ductæ, & ab αδ ſectæ, remotio diſtantiam eiuſdem ab Æquatore.



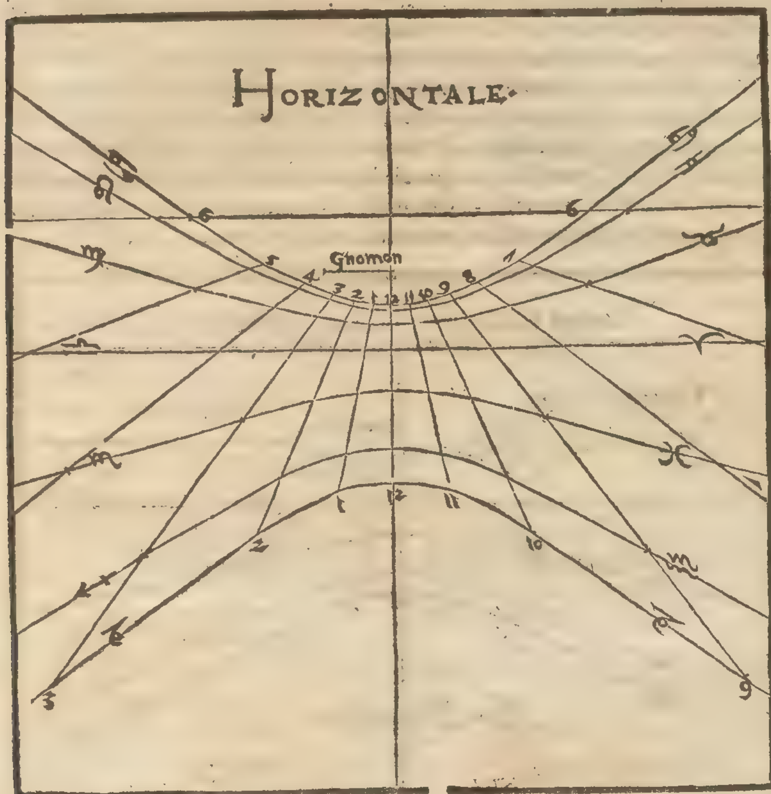
Ex his canonibus facile intelliget Lector, quomodo ſignorum arcus in Horologijs ſuprà crucis, ſtellæ, &c. figura pictæ, deſignati ſint.

Horizon-

Horizontale & utrumq; Verticale unica regula abſoluemus. Quantitas rectæ H A numeretur ab α uerſus δ uſq; in θ, & G A ab α uerſus γ uel β uſq; in κ, & è κ ipſa A I uſq; in punctum θ ipſius α δ. Emittatur autem

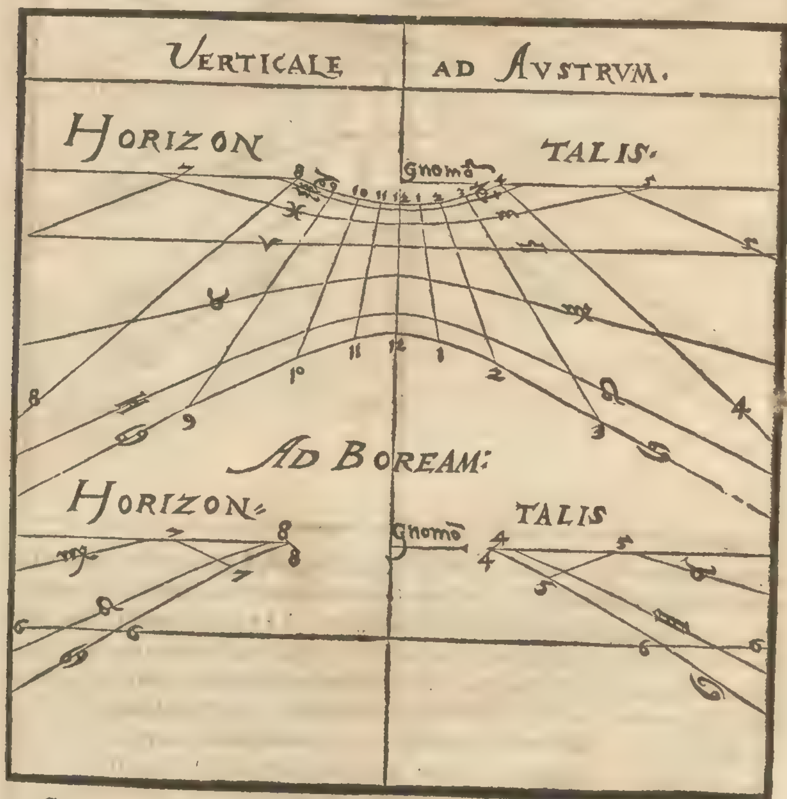


ex κ per ι recta, è cuius ſuſcepto I puncto ducatur ipſi βγ æquabilis ιλ, & à κ emittatur æquabilis ipſi ᾳδ, quæ ſecabit ιλ in λ puncto. Facto autem λ centro, pro ratione ιλ ſemidiametri ducta circuli circumferentia ſe-



cetur in partes 24. æquales, adiectaq; ad ſingula bina puncta ſectionum æqualiter ab ι diſtantia regula, ipſa ιλ normaliter ſecabitur in 12. partes inæquales, per quas ſectionum notas ipſius ιλ è κ emittantur rectæ, quarum κι inſeruit horæ 12. proxima huic 1 ac 11, & ita de cæteris. Alij, quod idem eſt, numerant rectas inter H & ſingula ſectionum puncta horariarum linearum cum B C in αδ ab α uerſus δ. Longitudines rectarum interceptarum inter κ & ſingulas ex α prodeuntes numerentur ab I centro Horologij ſuper debitas horarum lineas impingendo iiſdem puncta. Vel, interſectiones è κ egredientium cum αδ ac ex α ſurgentes compræhenſæ rectæ numerentur à B C Æquatore (Quæ in Meridiana cœli ab Æquatore medietate in Verticali utroq; deorſum in Horizontali ſurſum uerſus Horologij centrum numeranda ſunt, econtra uero, quæ in reliqua) connectanturq; reſpondentia puncta incuruis lineis

lineis, hæ dabunt arcus signorum. Eosdem & per doctrinam descriptionis sectionum Conicarum efficere possemus, sed cum ea laboriosior sit, admonere paucis tantũ uoluimus. Fit autem data diametro longiore & breuiore, & sumatur linea, docendi causa, κμ producta in Horizontali, & per punctum sectionis circuli ex λ pro ratione ι λ semidiametri ducti cum ι λ promissa è κ progrediatur recta secans κ μ productam in ρ, & bipertita μ ρ recta in σ, per id è κ recta procedat. κ μ numerata à centro horologij ι uersus Æquatorem notetur punctum τ. Item κ ρ in alteram partem horæ duodecimæ productæ usq; in υ. Bifariam autem secta υ τ per finem numeri ducatur ipsi B C parallela, in qua ab linea duodecimæ utrinq; numeretur quantitas rectæ μ σ uel ρ σ. Erit itaq; τ υ maxima & inter utrumq; assignatum iam punctum rectæ quantitas minima diameter, &c.



Cum autem Horizontale sit æquabile Horizonti, eiusdem linea in eo depingi nequit, in utroq; uero Verticali sic proijcitur: à δ numeretur complementum altitudinis Poli, per terminum numerationis ex α egrediens recta secet κ ι in μ. Quantitas ergo κ μ à centro horologij numerata in Meridio-

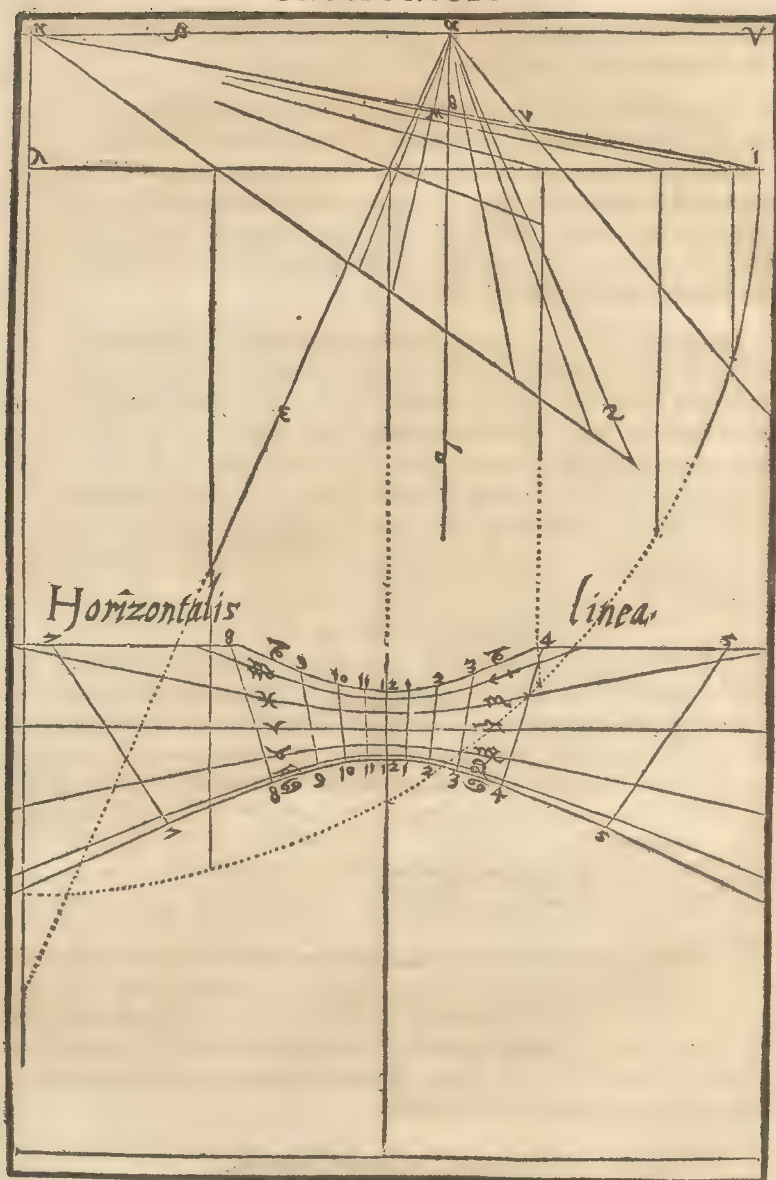
Meridionali deorſum,in Septentrionali ſurſum,& per punctum numerationis æquabilis B C ducta,dabit Horizontalem.

Gnomonis inquiſitio hæc eſt: Ex α ipſi κ ι ad rectos emittatur α ν ſecans κ ι in μ,uel à δ pro Horizontali numeretur altitudo Poli uerſus κ,pro Verticali eiuſdem complementum,per terminum numerationis ex α egrediatur recta α μ,quæ ubi ſecuerit κ ι ſit μ punctum.Iam quantitas rectæ μ κ numeretur ab I centro horologij ſuper duodecima hora, in Horizontali & Meridionali deorſum,in Septentrionali ſurſum,finis numeri erit locus indicis; cuius longitudo eſt α μ.

Inclinatorum ratio propemodum eſt ut & horum.Ipſa P A promiſſa ſecabit alterutrũ laterũ K I uel M L in S. Quantitas rectæ A P numeretur ab α uerſus δ uſq; in θ,& S O ab α uerſus β uel γ uſq; in κ,& A O à κ uſq; in θ punctum ipſius α δ. Ducta autem κ θ recta ſuſcipiatur in ea punctum ι è quo æquabiliter ipſi β γ egrediatur ι λ recta, hanc è κ ipſi α δ æquidiſtans κ λ ſecet in λ.Ex λ uero ut centro pro ratione ſemidiametri ι λ deſcribatur circuli ambitus, quo in uiginti quatuor partes æquales partito, adiecta ad ſingula bina puncta æqualibus interuallis ab ι remota regula, ipſa ι λ ſecabitur in duodecim partes inæquales, per quas ubi ex α rectæ egredientur,ipſi κ θ duodecimæ numerus aſsignetur,& reliquis ſuo ordine. Iam quantitates rectarum inter κ & ſingula ſegmentorum puncta ex κ & α egredientium interceptarum numerentur ab a centro horologij ſuper debita horaria,notando puncta, iunctis tandem reſpondentibus punctis incuruis lineis habebimus arcus ſignorum. A δ quoq; uerſus γ numeretur complementum altitudinis poli, per terminum numeri ex α egrediens ſecet κ ι in ν,cuius à θ diſtantia,quantum Horizontalis diſtet ab Æquatore,& à κ à centro horologij,per punctum numeri egrediatur æquabilis B C: Similiter ducta ex P ipſi B C æquabilis ſecet O A in Z recta. O Z & A Z idem quod antea, nempe eiuſdem à centro horologij & Æquatore diſtantiam oſtendent.

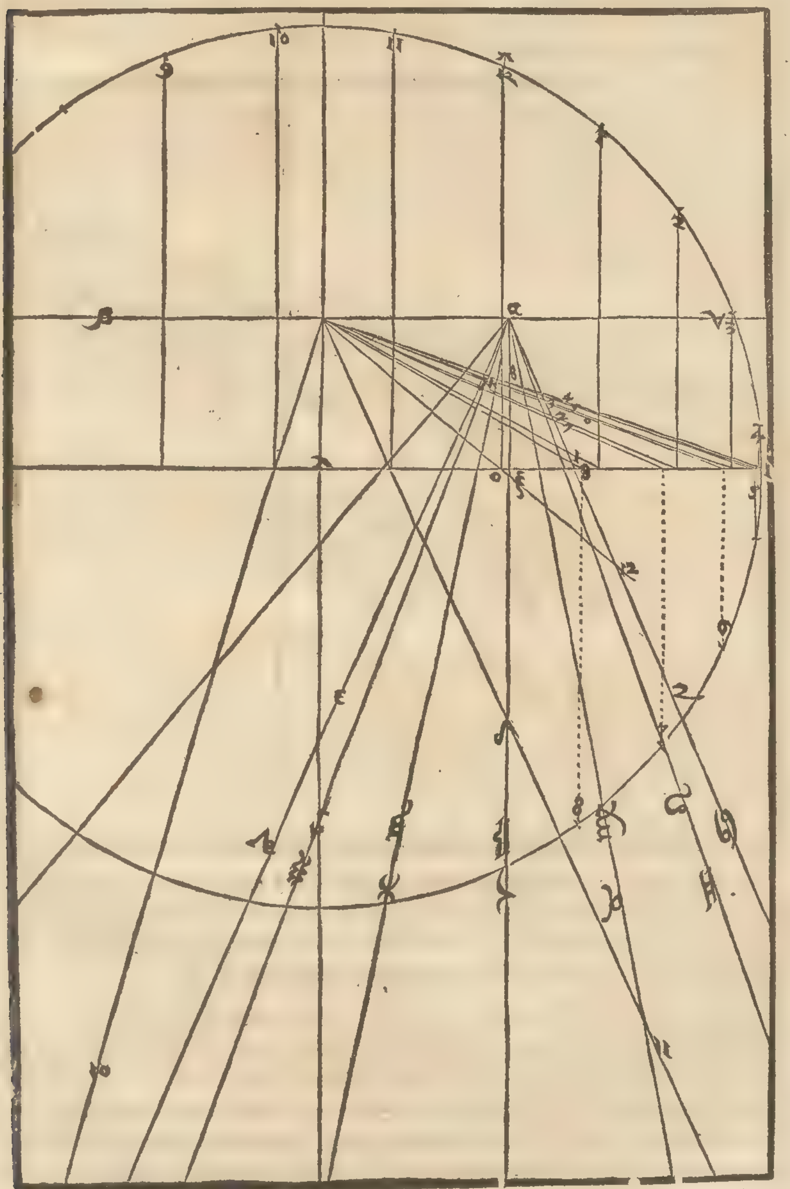
Gnomon erigitur ſuper duodecima ad terminum numerationis rectę κ μ à centro horologij (quæ ſit emiſſa ipſi κ θ ex α normali) a ea longitudine qua datur α μ. Aut: emiſſa ipſi A O è P ſi O in ſuperius,uel ab S ſi in inferius inciderit normali ſecante A O in &, numerataq; quantitate O & à centro a horologij, uel A & ab Æquatore dabitur indicis locus, cuius P & uel S & longitudinem oſtendit.

Typum oſtendit uerſa pagella.

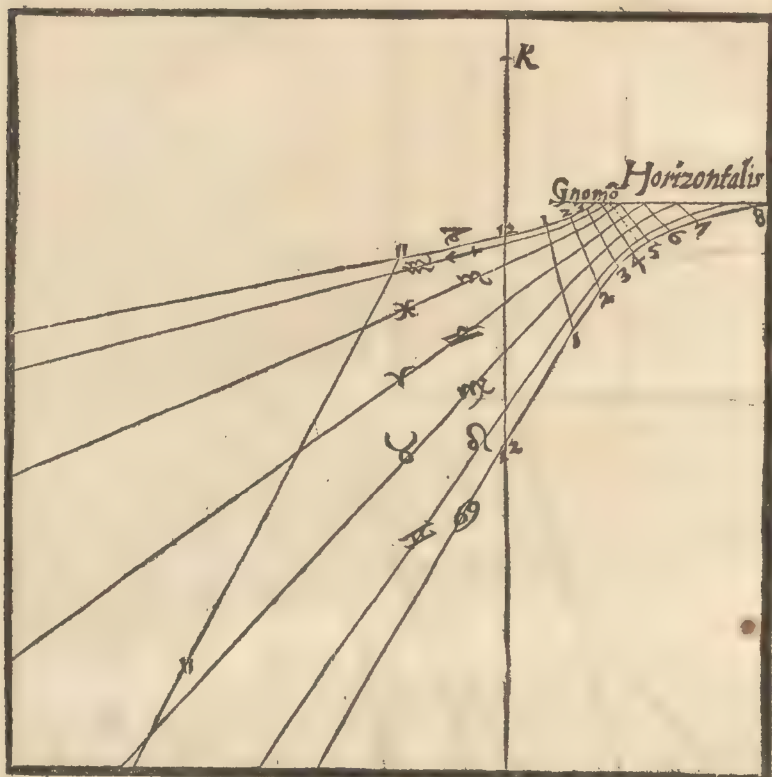


Declinantium arcus fiunt prorſus ut ſupra de Verticali dictũ eſt, pręterquã quod loco A O ſumitur recta inter O & punctũ ſectionis A M N cũ O H intercepta, numeraturq́ ab α uerſus δ uſq; in θ, & circũferentia circuli

ex λ pro ratione ι λ ſemidiametri ducta, non ut prius incipiendo in ι puncto diuidatur in 24. partes æquales, ſed in eo, quem operatio offert, in hũc modũ. Quantitas rectę A O numeretur ab α uerſus δ uſq; in ξ per quod è κ



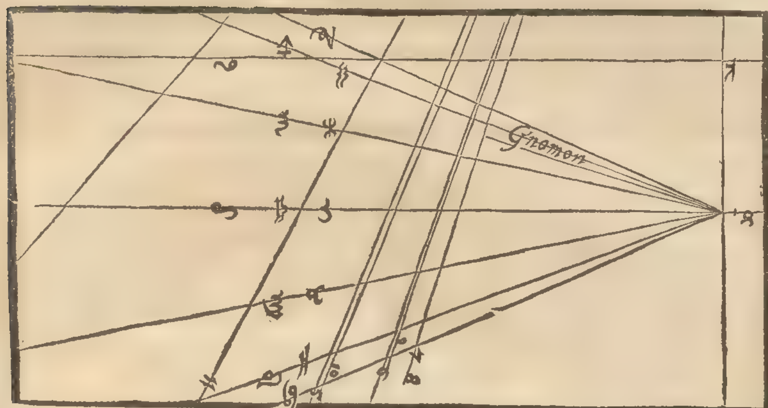
egrediens recta secet ι λ in ο, è quo æquabilis ipsi α δ ducta secet circumferentiam ex λ ductam in π signo, in quo facto initio operationis diuidatur totus ambitus in 24. partes æquales, è quibus æquabiles ipsi α δ ducantur, & inæqualiter secetur ι λ, hæc tandem, ut antea, cum κ connectantur &c. Horizontalis eadem prorsus ratione describitur ut in Verticali, ducta scilicet æquabili ipsi B C ex L.



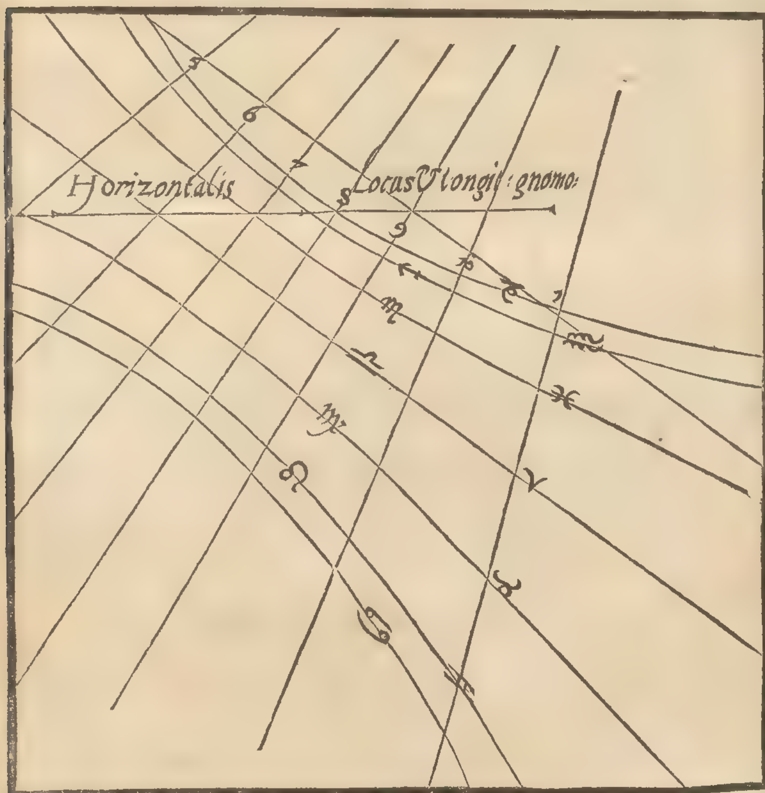
Locum indicis indicat uel ex κ normalis ipsi κ ι ducta, secante ipsam in μ numerataq; recta κ μ è κ centro horologij super indicis linea. Vel punctum sectionis Horizontalis cum K H, ea longitudine, qua est κ μ, aut æquabilis ipsi H Q ex L emissæ interceptæ inter L & K Q.

Scala declinans fiat sic: Quantitates rectarũ inter R & singula diuisionũ puncta numerẽtur in α δ, ac pro quãtitate rectę, qua ęquabilis A O à G Q distat, ducta ipsi α δ parallela π ϱ, in ea numerentur interualla inter X & puncta sectionum G Q, hæ notæ rectis iungantur ipsius α δ ut in figura. Cætera ut priore regula ostendimus fiant. Ducatur etiam ut antea ex κ normalis ei, quæ puncto κ proxima est, adeoq; indicis linea, interuallum

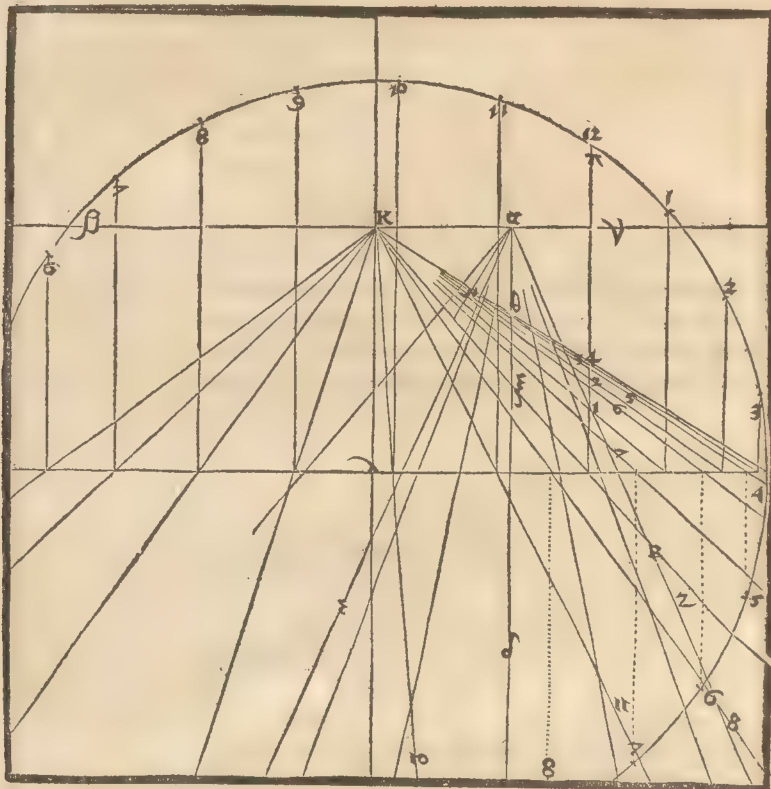
rectæ



recte inter id punctum & ipsam α δ ostendet distantiam indicis ab O puncto & ipsa normalis longitudinem eiusdem, & O M est Horizontalis.



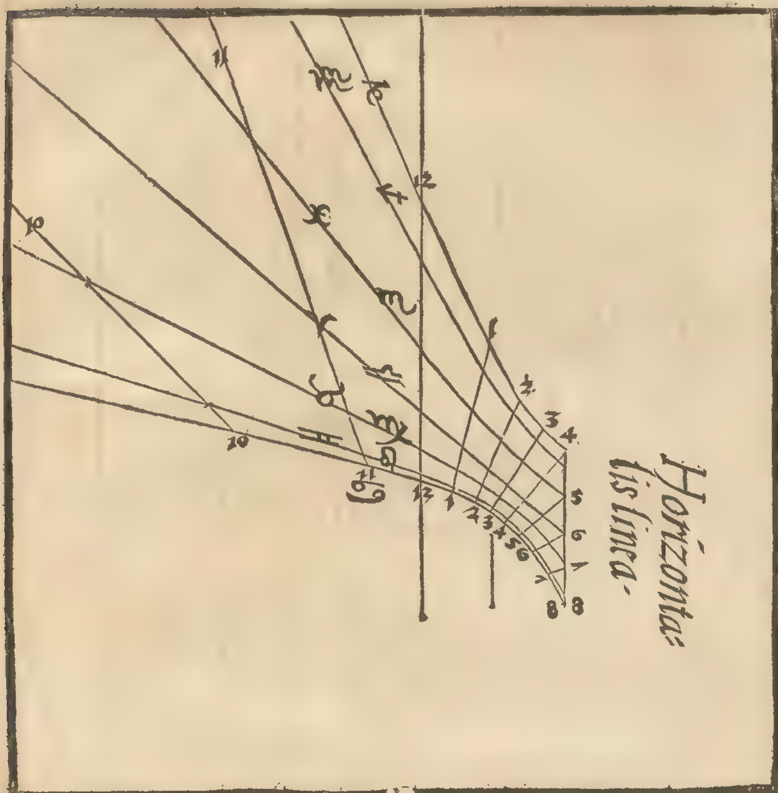
Sic & declinantia ab Horizonte delineanda sunt, tantum in hoc differt, quod in priore genere Horizontalis est 12, normalis, hîc uero æquabilis, & ducitur per M.



Gnomon erigitur è puncto intersectionis lineæ indicis, quæ semper ex centro Horologij per centrum Æquinoctialis transit, cum ex M ipsi B normali, ea longitudine, qua datur ipsi M N ex O normalis, seu è priore sectionis puncto ipsi H Q æquabilis; Idem etiam in trigono signorum recta κμ & αμ.

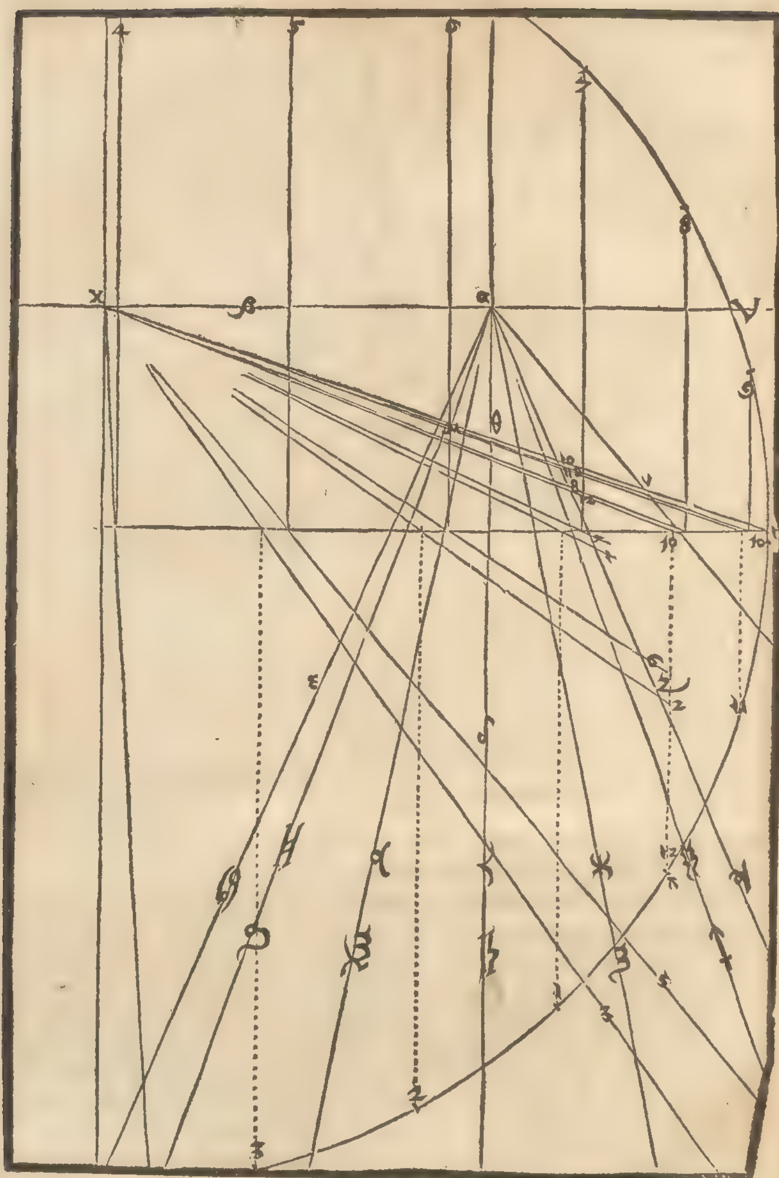
Alterum typum ostendit sequens pagella.

In postre-



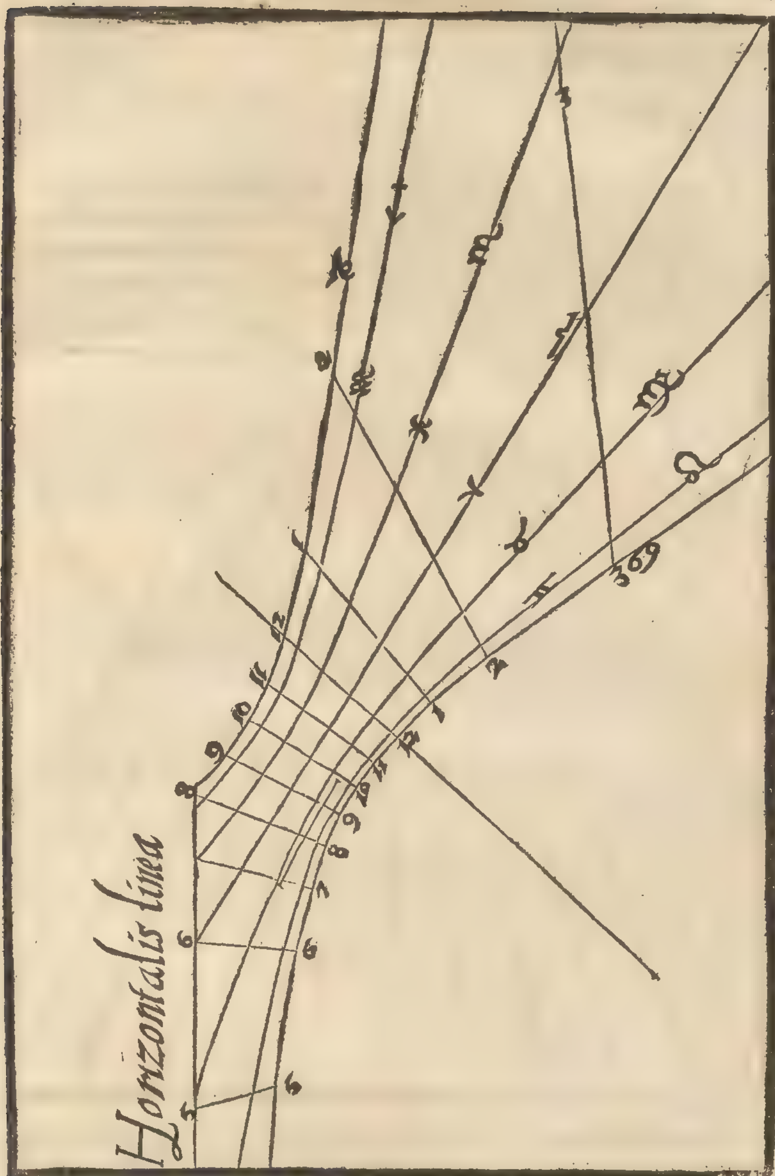
In postremo genere ita; in $\alpha\,\delta$ ab α uersus δ usq; in θ numeretur quantitas rectæ inter V & punctum sectionis ex eodem puncto normaliter ipsi S T ductæ cum S T (utimur autem priore schemate) ab α uersus β uel γ usq; in κ, & à κ usq; in θ punctum rectæ $\alpha\,\delta$ ipsa A L. Egrediatur autem ex κ per θ recta assumaturq; in ea ι punctũ, è quo emissa ipsi $\beta\,\gamma$ parallela secet è κ ipsi $\alpha\,\delta$ æquabilem in λ puncto. Facto uero λ centro, pro ratione semidiametri $\iota\,\lambda$ describatur circumferentia. Rursus ex α uersus δ usq; in ξ numeretur recta A M, per quod è κ egrediens recta secet $\iota\,\lambda$ in o, ex hoc æquabilis ipsi $\alpha\,\delta$ emissa continget circumferentiam in π. In hoc puncto incipiendo diuidatur circuli circumferentia in partes æquales 24. & ex sectionũ punctis eductæ æquabiliter ipsi $\alpha\,\delta$ secabunt $\iota\,\lambda$ inæqualiter, per quæ è κ procedant rectæ. Cætera prioribus communia sunt omnia. Horizontalis ducitur per R & S puncta æquabiliter ipsi B C.

Gnomon erigitur ex puncto contactus indicis, quæ est recta ex L per V progrediens ipsi S T normaliter lineæ, cum ex M ipsi A L duodecimæ



horologij normaliter educta ea longitudine qua datur V H, normalis scilicet ipsi S T inter eandem & V intercepta. Vel, ut $\kappa\ \mu$, cuius locũ ostendit $\kappa\ \mu$ à cẽtro horologij, aut à θ ab A &c, undequaq; ad rectos erectus plano.

Sed si



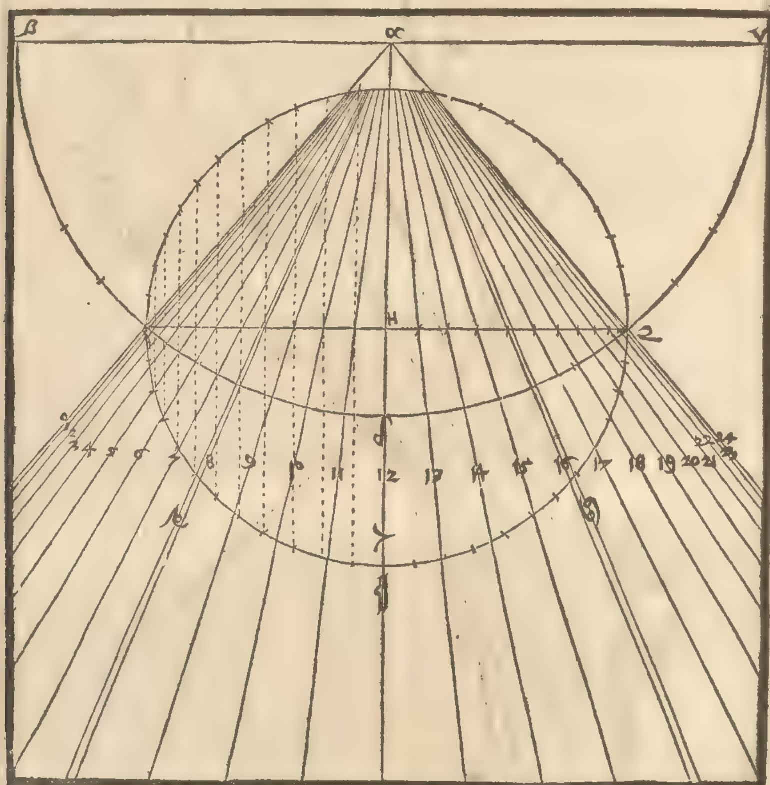
Sed si declinationum ab Æquatore gradus describere uolet studiosus artis, ex α per gradus utriusque quadrantis β δ & δ γ rectas emittat, & cum his agat quemadmodum de signorum arcubus ostendimus.

Inseratur

Inferatur huc Typus ille magnus infignitus figura x, qui omniũ præceptorum hactenus traditorum exempla offert.

ARCVS LONGITVDINIS DIEI ac noctis.

Loco trigoni fignorum fiat trigonus longitudinis diei ac noctis in hunc modum. à δ numeretur in utramq; partem, loco maximæ declinationis Solis, complementum altitudinis poli, termini numerationum fint ι & ζ puncta, quibus recta iunctis, fecabitur α δ in η, ex hoc autem ut cen-



tro pro ratione diametri ι ζ defcribatur circuli ambitus, quo in partes 48, diuifo, ad fingula bina fectionum puncta æqualiter ab ι & ζ remota applicata regula fecabitur linea ι ζ nõ arcus in partes 24, inæquales, per quas fegmentorum notas emittantur ex α rectæ, horum autem α ι & ι ζ regionum lineæ dicentur, Cætera, ut iam de fignis dictum eft, fiant. Arcus uero ex lineis regionum defcriptus dicitur arcus regionis.

CIRCV-

CIRCVLI LONGITVDINIS LOCORVM.

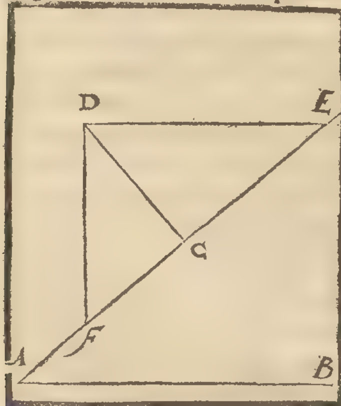
Hi sunt circuli magni ducti ex polis mundi diuidentes Æquatorem in 360. partes æquales, pro his diuidatur circumferentia qua in horarum diuisione in 24. æquales partes secta usi fuimus, in 360. æquales. Cætera fiant ut in horarijs lineis, præterquàm quòd initium numerorũ sumendum est à semicirculo, qui transit per Insulas fortunatas, quem habebimus, si à duodecima horologij uersus occidentales horas numeretur longitudo regionis oblatæ. Vbi enim hic numerus desinit, ibi est quæsitus semicirculus Fortunatarum. Index fiat in formam triangularem. è polo pro ratione axis egrediens, quota quibusuis gentibus hora diei sit, apex uero ad rectos erecti gnomonis plano, sicut in canone arcuum signorum diximus, quibus Sol erat per Verticem ostendit.

CIRCVLI LATITVDINVM.

Sunt minores ex ijsdem polis æquabiles Æquatori, & designantur ut circuli declinationum, uel arcus signorum.

ALMICANTARATH, AZIMVTH, hoc est altitudinum & Verticales.

Operæprecium est hîc aliqua admonere; Antequam ad horum profectionem ueniamus, punctum Verticale, quod Arabes Zenith uocant, inquirendum est. Pro Æquinoctiali ad assumtam A B ex A ducatur A C pro ratione anguli complementi altitudinis poli, & in ea ex suscepto C puncto erigatur pro ratione longitudinis styli normalis C D. è D uero puncto æquabilis ipsi A B ducta, secet A C in E, normalis uero eidem in F, numerataq́ C E quantitate à centro horologij sursum in linea duodecima superioris, deorsum in inferioris, & è puncto numerationis, ut diximus, æquabili ipsi B C emerget Finientis cum superficie intersectio, & in eadem deorsum C F pro superiore, sursum pro inferiore, habebimus Zenith. In eadem duodecima uersus centrum numeretur D E, & è termino numerationis G ducta circumferentia diuidatur in partes 360. æquales, admotaq́ ad singula sectionũ puncta & G regula secabitur Horizontalis in 180. partes inæquales quæ iunctæ ipsi Zenith dabunt Azimuth. Almicantarath ita designabuntur: Ex α rectæ α β describatur circuli quadrans α δ, quo in nonaginta partes æquales diuiso, per diuisionum puncta egrediantur rectæ. Ab α quoq; uersus β numeretur D F usq; in κ



& DE

& DE in α δ ab α usque in θ. Cætera ut supra de Horizontali horologio diximus, fiant.

Idem & de Polari intelligatur, hoc unico excepto, quod cum prius complemento altitudinis, hîc ipsa altitudine utamur.

In Horizontali Zenith incidet in punctum uel locum indicis ad normam erecti. Itaque utemur, cum in delineatione Azimuth, tum Almicantarath, doctrina tradita in Æquinoctiali horologio, præterquam quod diuisionis circuli in partes 24. æquales, in 360. secemus, & uice trigoni signorum quadrante circuli in 90. partes æquales &c.

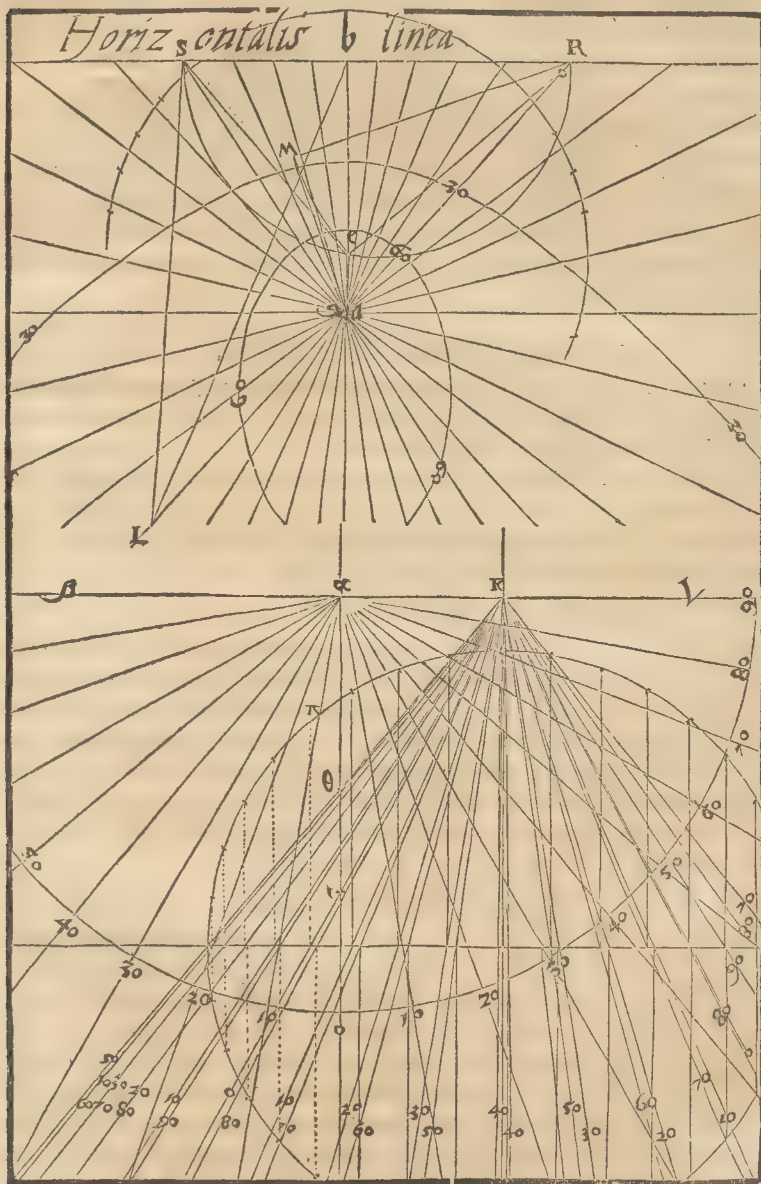
In Verticali utroque, prout in Polari.

In inclinatis ex P ipsi B C emissa secet, ut diximus, A O in Z. Similiter eidem ex P normalis, secet A O in X. Quantitas ergo A X numerata ab A uersus E dabit Zenith, & A Z ab A uersus D, ac è puncto terminante numerationem educta ipsi B C æquabili dabit Horizontem. Numerata uero P Z à puncto sectionis Horizontis cũ D E uersus a in a punctum ex eo descriptus circuitus diuidatur in 360. partes æquales, admotaque ad a & singula diuisionum puncta regula dispescet Horizontem in partes 180 quæ nexæ cum Zenith dabunt Azimuth. In designatione Almicantarath fiat ut de inclinatorum arcubus & signis diximus, loco trigoni signorum utendo quadrante, & P Z numerando in α δ ab α in θ, ac P X in α β ab α in κ &c.

In declinantibus ita agemus: Ducto Horizonte è puncto M, sectionis scilicet Horizontis, Æquatoris ac horæ 6, emittatur æquabilis DE, quæ designabit nonagesimum Azimuth à Meridiano. Bipertiatur quoque ℞ M, & ex puncto diuisionis ducto arcu semicirculi pro ratione ℞ M diametri, ex ℞ ductus quadrans diuidatur in 90. partes ęquales, & ab ℞ M numeretur declinatio, per terminum numerationis ex ℞ egrediatur recta secans semicirculũ iam ductũ in X, quod sane erit è puncto sectionis ℞ M cum L G ad normam pro ratione lineæ α μ. Ex hoc, inquam, puncto descriptus circuli ambitus diuisus in 360; partes æquales admota ad singula diuisionum puncta & X regula secabit Finientem in 180. partes inæquales, è quibus sectionũ notis ipsi D E emissæ ęquabiles dabũt Azimuth. Sic etiam fiet in Orientalibus & Occidentalibus. Ex puncto enim C sectionis Æquatoris, Horizontis & sextæ emittatur normalis ipsi Horizonti hæc dabit 90. Azimuth. Deinde ex C in ea numeretur recta C D, & ex puncto terminante numeratione descriptus circuli circuitus diuidatur in 360. &c. Almicantarath inscribantur, ut supra de arcubus signorum Polaris horologij dictum est, differt tamen ab Orientalibus & Occidentalibus aliquantulum declinans. Non enim diuisio lineæ α δ, ut supra ostensum est hîc locum habet, sed quantitates rectarum ex X emissarum inter X & puncta sectionum earundem cum Horizonte numerẽtur ab α in α δ, & ex punctis sectionum α δ æquabiles ipsi α β emittantur, ascribendo singulis suos numeros, ne multitudo linearum errorem pariat. Et magnitudines rectarum inter ex α egredientes & ipsi α β ęquabiles numerentur ab Horizonte &c.

Declinan-

Declinantia ab Horizonte describantur ut Horizontalia tam in proijciendis Azimuth quàm Almicantarath utendo declinatione plani ab Horizonte pro altitudine Poli, &c.



In postremo genere ex M ipsi M R perpendiculariter emittatur M a secans A L in a Zenith. Recta uero intercepta inter R & S bifariam secta, è diuisionis puncto ducatur pro ratione R S semidiametri semicirculus, & ex R pro ratione semidiametri R S, qui ubi sese intersecuerint esto b punctum, connexisq; rectis ipsis R b S punctis, ex b ut centro describatur circuli perimeter, quæ diuidatur in partes 360. &c. & posita regula super b & singula diuisionum puncta, ipse Horizon diuidatur in 180. partes inæquales, quæ iunctæ Zenith dabunt Azimuth. Almicantarath designabuntur, ut supra de arcubus signorum in declinantibus & postremo genere dictum est, numerando in α δ ab α in θ quantitatem S R, & ab κ uersus β in κ recta M a. Item si regula de diuisione α δ locum non habeat, interualla intercepta inter b & singularum ex eo emissarum cum Horizonte sectiones, numerabuntur ab α uersus δ, perq; puncta finientia numerationem educentur è κ rectæ, &c.

CIRCVLI POSITIONVM.

Hi ducuntur ex communi intersectione Meridiani & Horizontis, diuiduntq; Æquinoctialem, ut autor est Ptolemæus apotelesmatum libro 3. capite De spacio uitæ, in 12. partes æquales. Hos igitur designaturus per sectiones horarias (tribuendo duas temporales horas, aut 30. gradus Æquatoris uni domui) Æquinoctialis è puncto sectionis Horizontis cum duodecima emittantur rectæ. In Horizontali ex iisdem Æquatoris punctis æquabiles duodecimæ emittantur, &c.

HORÆ AB ORTV ET OCCASV.

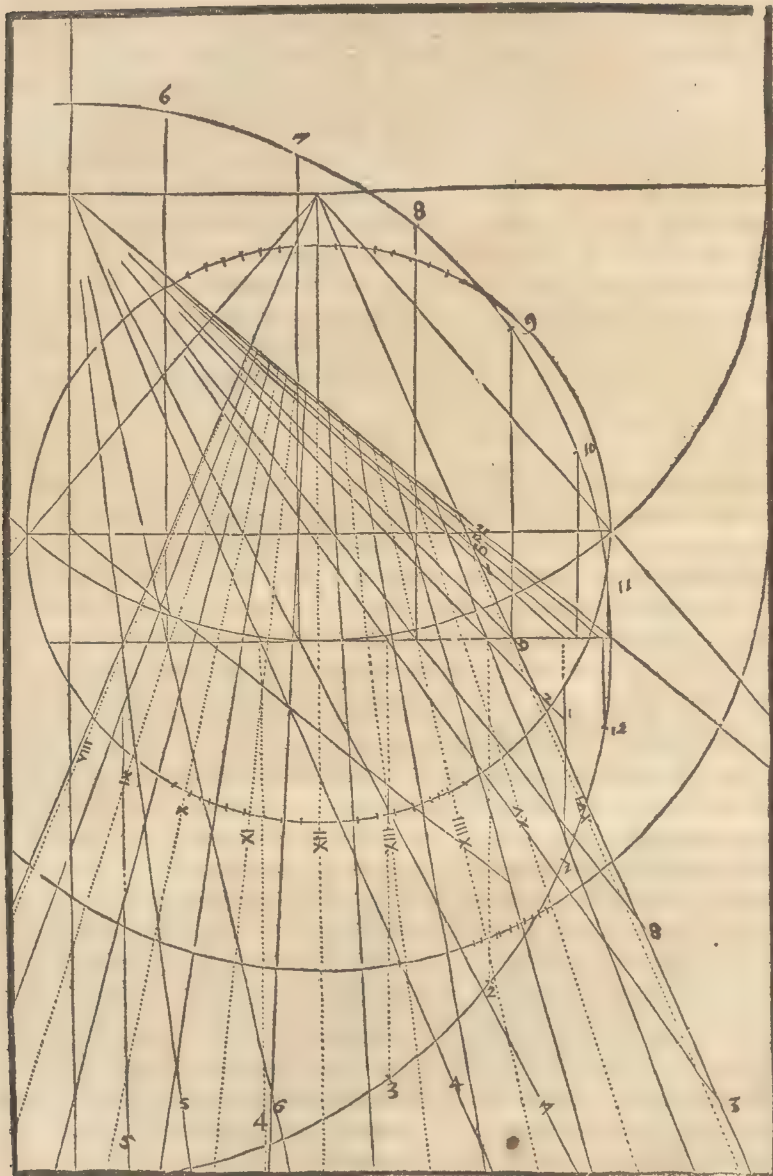
Has facile depingemus descriptis prius circulis longitudinis diei & noctis, ac arcu regionis, si è puncto sectionis eius cum duodecima per punctum sectionis Horizontis ac sextæ emittatur recta. Vel, ubi hi circuli non concurrunt, æquabilis ipsi B C. Item numerando ab ortu cuiusq; arcus longitudinis paris numero horam unam pro prima ab ortu, & per ea puncta ducendo rectã, duas pro secunda, &c. Itidẽ etiam fiet pro horis ab Occasu. Dicimus arcus pares numero, quales sunt dum longitudo diei fuerit præcise parium horarum.

HORÆ INÆQVALES.

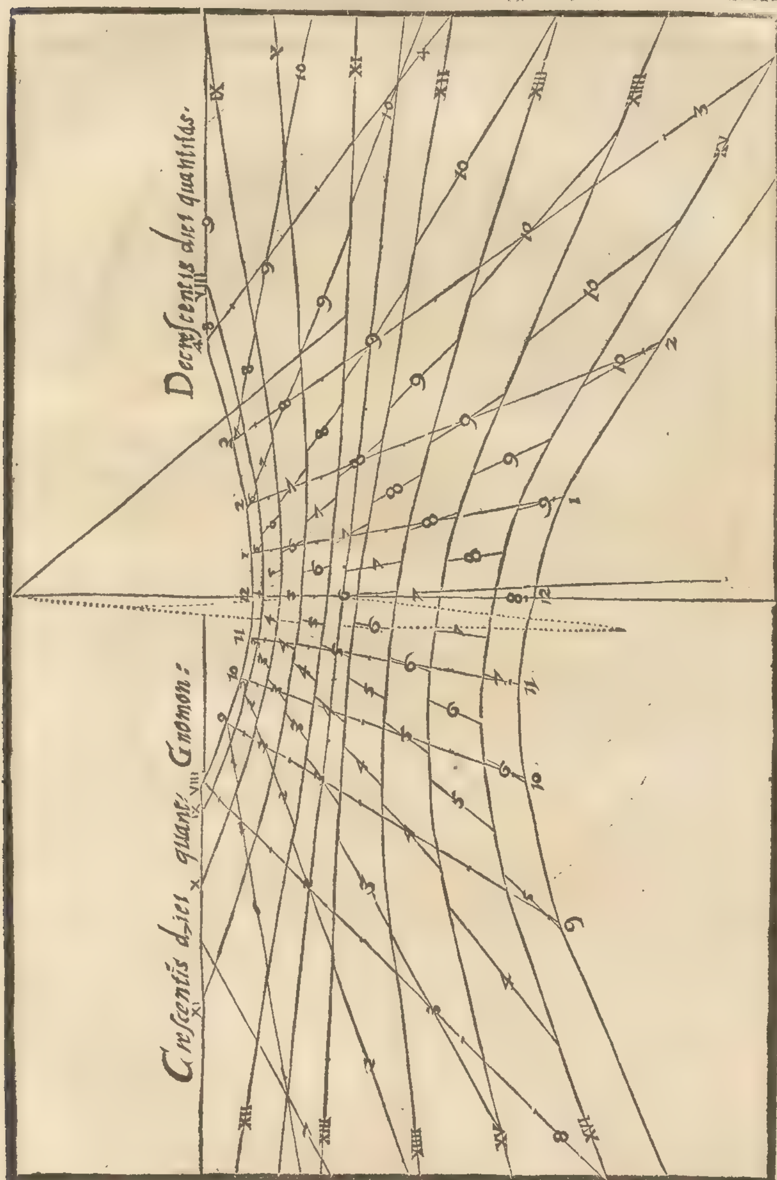
Primi generis sunt, quas planetarum horas dicunt. Sed de illarum distributione est inter Astrologos disputatio maior, quàm horum usus. Aliqui, quod magis uerisimile uidetur, ducunt 12. circulos positionum, ut paulò ante docuimus, per 12. partes Aequatoris. Cęteri arcum diurnum cuiusuis diei in 12. partes æquales diuidunt, numerantes, exempli causa, arcum semidiurnum diei maximi regionis utrinq;, à duodecima incipiendo, in circulo, qui in uigintiquatuor partes æquales pro distributione horarum diuiditur, & arcum inter utrumq; finem numeri comprehensum diuidunt in partes duodecim æquales, emissisq; ex eiusdem circuli centro rectis

notant

notant puncta sectionum harum cum Æquatore, per quas ex centro horologij emissæ rectæ secant Tropicum Æstiuum in duodecim partes: Sic & Hyberno per arcum semidiurnum minimum diuiso per utriusq; & horaria Æquatoris segmenta emittentes rectas horarias planetarum. Secundi generis sunt Noribergensium & Schuuabacensium, Schuuabacenses, qui à Norico agro absunt stadijs 64. interdiu utuntur horis ab ortu, noctu uero ab Occasu, attamen ut horæ unius diei uel noctis minores uel maiores sint alterius, quarum & incrementa & decrementa numerant ab eo die, in quo dies artificialis præcise numerum aliquem horarum sine scrupulis complectitur; Id Noribergense uel præcedit uel sequitur aliquantulum, & sumit incrementa & decrementa tum cum uel semisse horæ dies maior uel minor est, huius descriptionem eò libentius explicabimus, quod, ut ferunt, institutum sit Regiomontani nostri, & quod hæc ciuitas natalia hospitia nobis præbuerit, sitq; hæc: Trigonus longitudinis diei, &c. describatur, ut supra, præterquam quod circulus in 96. partes æquales secetur, & per bina puncta æqualiter ab ♈ & ♎ remota eductæ rectæ diuident ♈ ♎ in 48. partes inæquales, prout in supposito schemate. Hos arcus designabimus, ut supra de arcubus signorum diximus, Circulus quo in 24. partes æquales partito usi sumus, nominetur propter æqualitatem partium Isomœricus, in ea incipiendo in 12. pro Tropico Hyberno utrinq; numerentur horæ 3. minuta 56. & pro Æstiuo horæ 8. minuta 4. Inter utrumq; punctum finiens numerationem compræhensus arcus Isomærici diuidatur pro ♑ in 8. pro ♋ in 16. partes æquales, per quæ ex eiusdem circuli centro exeuntes rectę secent Æquatorem notis, sed rursus per eas è centro horologij progredientes secabũt Tropicum Hybernum in 8. Æstiuum in 16. partes, Deinde transeamus ad proxime sequentem, sumto docendi causa à ♑ initio, & in Isomœrico numerentur utrinq; horę 4. cum quadrante, arcusq; interceptus inter puncta numerationem terminantia diuidatur in 8. partes æquales primum, ac per puncta sectionum è centro emissæ secabunt rursus Æquatorem, quæ segmentorũ notæ iunctæ rectis centro horologij secabunt proximè sequentem arcum in 8. partes, hę prioribus per rectas iungãtur, ascriptis numeris incipiendo in linea Horizontali matutina; Idem quoq; arcus diuidatur in 9. partes æquales, & horũ opera æquator, ac tandẽ è centro horologij idẽ arcus lõgitudinis &c. Tertius eadem prorsus ratione, qua diximus primò in 9. deinde in 10. diuidatur, numerando utrinq; in Isomęrico horas quatuor cũ tribus quartis. Quartus in 10 & 11 numerando horas 5. cum quadrante, semper augendo arcũ Isomęrici per semissem horę. Tandem ubi hęc rite exacta sunt respondentia puncta rectis iungãtur. In paruis tamen instrumẽtis sine errore sensibili hoc cõpendio utemur; Describemus primo Tropicos & Æquatorẽ, inde arcus lõgitudinis trigoni huius oẽs, qui intercipiuntur inter utrosq; limites solares, & in designatione horarũ, simul etiã earundem semisses non prętermittemus. Verũ ad horas et horarũ semisses arcuũ longitudinis diei,

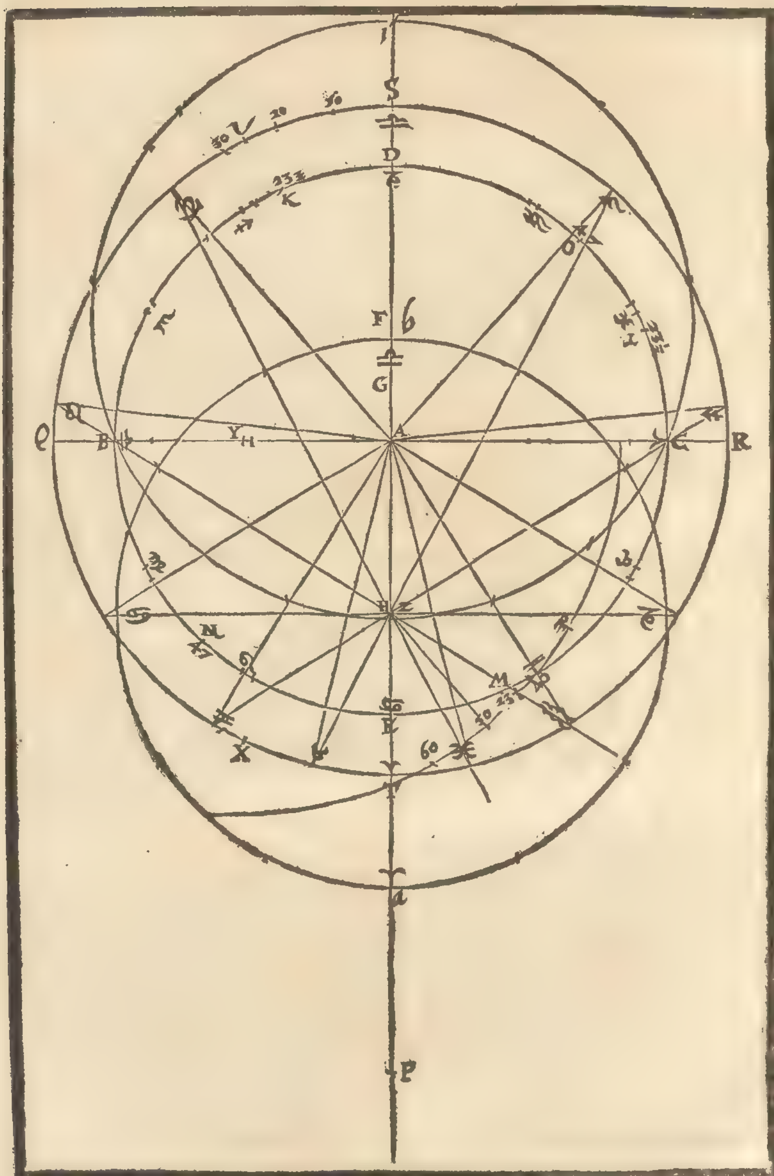


qui definitum horarum numerũ complectuntur & punctũ sectionis Horizontalis cum 12.admota regula secabuntur arcus duo , quorum unus definito minor,alter maior est. In Horizontali duodecimæ ducũtur æquabi
les ut



les ut & planetarum horæ. Huius exemplũ hîc, optime lector, proponere uoluimus, Verticale ſcilicet declinans à Meridie in Ortum gradibus quaſi ſex, quale olim inuictiſsimi Cæſaris Maximiliani &c. Mathematicus Ioannes Stabius Noribergæ in pariete Meridionali ædis Laurentianæ pinxit.

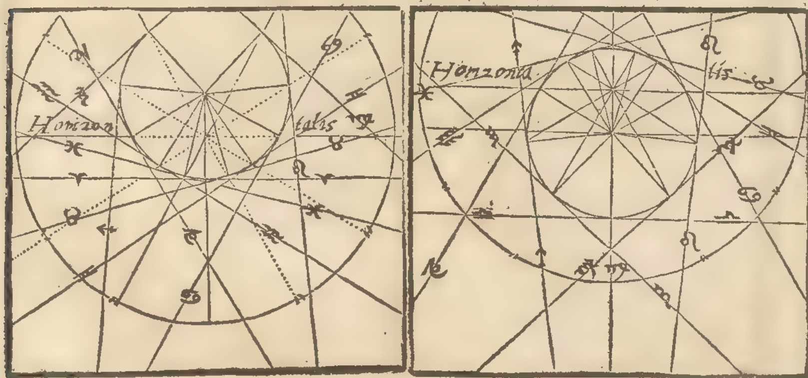
ASCENDENTIA SIGNA.



Vt commodius designari possint instrumentum præparetur hac ratione. Ex A rectæ B C descriptus circulus diuidatur in 360. partes æquales, &

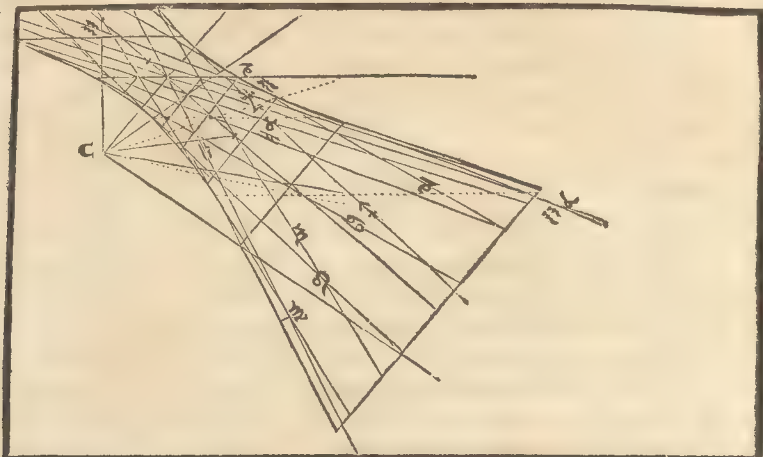
les,& ipsi B C ex A normali ducta D E, numeretur à D in B, & ab E in C 23½ gradus usque in K & M puncta, per quæ è B progrediantur rectæ diuidentes D E in I & H punctis. Numerentur quoque à C in D 47. & à B in E usque in O & N, per quæ egredientes è C secent D E in F & P: Similiter 23½ gradus supputentur usque in L, per finem ex C egrediatur recta secans D E in G. è G ut centro pro ratione semidiametri G I uel G H ducta circumferentia B I C H, diuisaque ipsa B C D E in 12. partes æquales, admoueatur ad singula bina puncta æqualiter à C & B distantia regula secetur B C normaliter in sex partes inæquales, per hæc è P egrediantur rectæ, diuidentes B I C H in 12. partes inæquales, ad hęc rursus & A apposita regula secabitur B C D E in totidem, est C ♈, E ♋, B ♎ & D ♑ initium, hic ambitus docendi causa dicitur ascensionum rectarum. Pro obliquis ascensionibus describatur circumferentia Q S R T pro libito, diuisaque ea in 360. partes æquales ab S & T in Q numerentur 25¾ gradus usque in V & X, per fines ducatur recta normalis B C secans ipsam in Y, è quo ut centro ducatur quadrans circuli, diuisoque in 90. partes æquales à B C numeretur altitudo Poli regionis, per terminans punctum computationem ex Y egrediens secet D E in Z, per quod æquabilis B C ducta ostendet initia ♋ & ♑, eritque T ♈ & S ♎. Pro reliquis signis è Z ducatur, exempli causa, circuitus æqualis ipsi B C D E, qui sit a b, & diuidatur hic incipiendo in a, ut id scilicet sit ♈ o, quemadmodum ille à C, per notas sectionum è Z progredientes dispescent Q S R T in duodecim partes inæquales, quæ iunctæ rectis ipsi A dabunt initia reliquorum signorum.

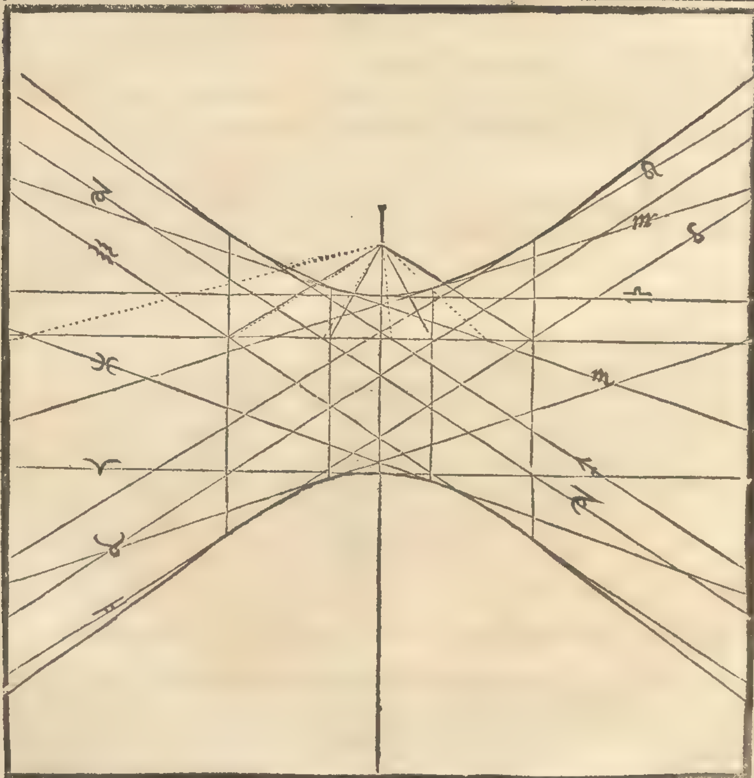
Pro Æquinoctiali A instrumenti applicetur puncto concursus Horizontalis ac duodecimæ, ac ipsa C 12 lineæ, per puncta sectionum ascen-



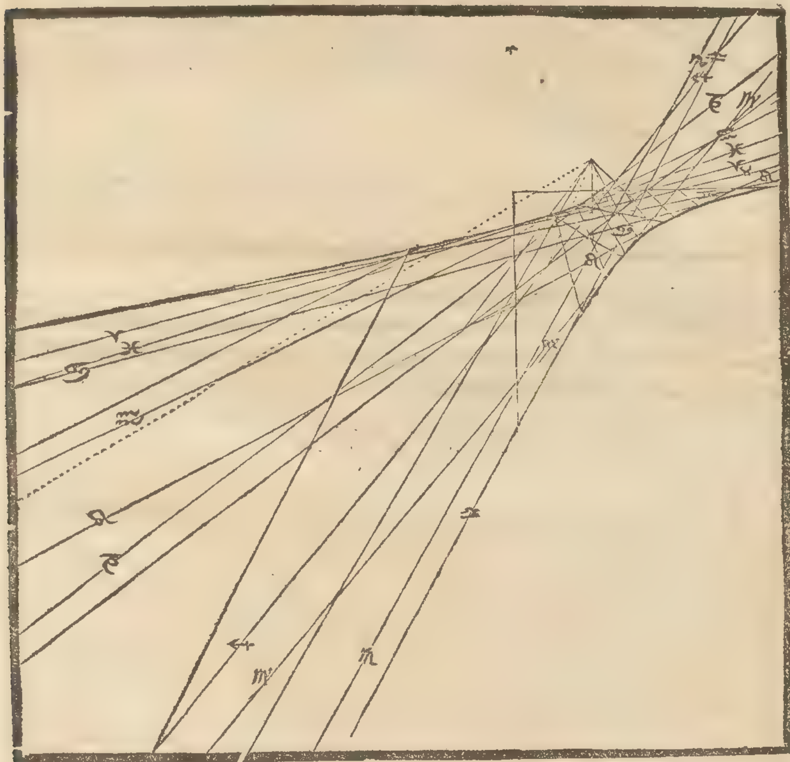
sionum rectarum egredientes rectæ secabunt Tropicum datum in sex partes inæquales, quæ nexæ centro horologij rectis, ipsis ex notis sectionum Tropici ducantur normales initia signorum, ut in figuris.

Pro reliquis ita diuidentur Tropici. Ad centrum Æquinoctialis, è quo ſcilicet Æquator in 12. partes inæquales diuiditur, applicetur A centrum

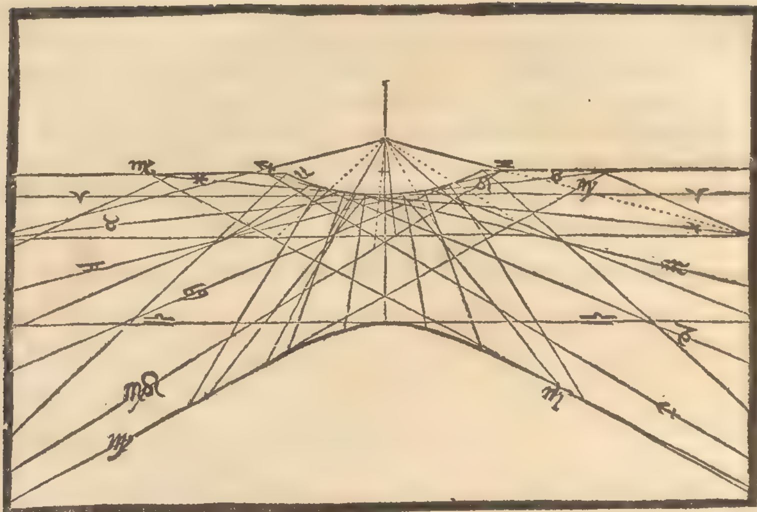




instrumenti, & ipsa A C rectæ è centro Aequinoctialis per communem sectionem duodecimæ cum Æquatore procedente, emissis rectis, diuidetur Aequinoctialis linea in 6. partes inæquales, adiectaq; ad punctum intersectionis horæ duodecimę cū Æquatore regula, uel in Horizontalibus è sectionum punctis eductis duodecimæ æquidistantibus, diuidentur ambo Tropici, in initia signorum. In Orientalibus & Occidentalibus applicetur recta A D uel A E ipsi C puncto concursus Aequinoctialis, Horizontalis ac horæ sextæ, &c.



In omnibus autem ♈ & ♎ initia per congressus Tropicorum cum duodecima in his, quę Meridiem respiciunt ad amussim ipsi Aequatori ęquabilia, in declinantibus uero, cum à Meridiano, tum ab Horizonte per congressus Tropicorum cum 12. & concursum trium linearum Aequatoris, Horizontis ac horę sextę. Aequator per ascensiones obliquas dupliciter diuidetur sic: Instrumenti centro A affixo centro horologij Aequinoctialis, ut paulò ante docuimus, ipsa A T in his, quę non declinant semper sit ęquabilis Aequatori, in declinātibus applicetur linee è centro Aequinoctialis



ctialis per sectionem trium horum circulorum cum data superficie, Horizontis scilicet Æquatoris ac sextæ, & per egredientes rectas secetur Æquinoctialis in sex partes inæquales, quæ Tropicorum respondentibus iunctæ dabunt initia signorum.

F I N I S.

GNOMO-

GNOMONICES
LIBER SECVNDVS.



SVperiore libro proiectiones circulorum Sphæricorum, quotquot in usu sunt, ad planas superficies bona fide proposuimus, & ne quid studiosis deesset, eadem bis ter'ue sub diuersis tamen titulis repetiuimus: in hoc autem de cauis & cõuexis regularibus, qua poterimus breuitate & facilitate, agemus. Verũ hic non, ut antea, uarijs circulorum generibus utemur, sed eo tantum, quod è Polis mundi, utpote notiore, & ad communes usus accommodato magis, describitur, cum hisce, quę in priore tradidimus, rectè cognitis facile sit eadem & ad reliqua omnia adplicare. Et ordine tali proponemus, ut primò eos ad Sphærica, inde Cylindrica, ac postremo ad Conica proijciamus. Caua autem & conuexa ideo uno libro complexi sumus, quòd una eademq; utriusq; descriptionis forma sit, studentes potius utilitati & breuitati, quàm ostentationi.

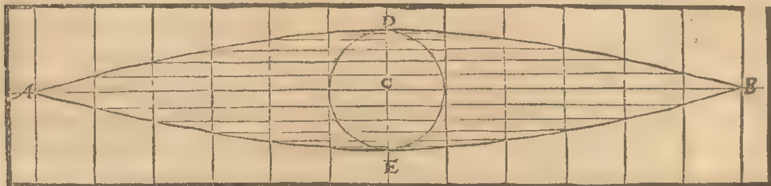
SPHÆRICA.

Sphæricorum proiectiones, cum propter operationis facilitatem, tum quòd tractatio ea tota non, nisi in globoso corpore, fieri posit, in plano autem designanda non sit, paucis tantum attingemus. Quis enim unquam quantumuis peritissimus artifex, unam etiam minutissimam globi partem in plano exactè designarit? Scio quomodo sectiones globi uulgò describantur, & eam, quæ artificibus probatissima uidetur, formulam in sequentibus ostendemus, sed ea à perito Geometriæ multis modis impugnari potest. Detur Sphæræ circulus maximus B C D E, & axis mundanus coëat in unum punctum, quod sit A, erit itaq; B C D E Æquator, quo more solito in uiginti quatuor partes æquales (uel si libet 360) secto, ex A emittantur rectæ, assumantur autem, exempli loco, lineæ horarum 10. & 2. signenturq; G H I K literis. Iam arcus semicirculi bipertiatur, utpote B D C, in D, & imposito uno crure circini in B uel C, altero in D extenso, circino non uariato, hoc est, aut compressis magis aut diuariatis cruribus, & circulo maximo globosi corporis in uiginti quatuor æquales partes, uel 360, similiter ut B C D E diuiso, ponatur unum eiusdem crus in aliquod ex sectionum hisce punctum, altero nota ipsi Aequatori globosò imprimatur, è quo ut centro ducatur circuli circumferentia, horarius scilicet assumtus circulus: Idem & in cæteris omnibus facientes. Vtemur autem pro Sphæricis concauis Mechanicè designandis circino recuruis, pro conuexo incuruis cruribus.

Horarias lineas in figura ita duximus, & assumantur rursus lineæ horæ 10. & 2. signatæ F G H I literis. Puncta F H & G I rectis iunximus, quæ

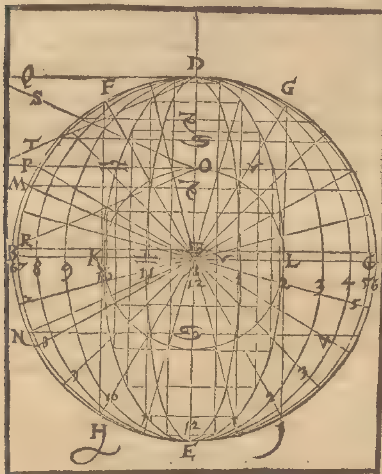
quæ ſecarunt B C in K L, ac ex A ut centro pro ratione ſemidiametri A K uel A L deſcripſimus circuli circumcurrentem, quam in 24. partes æquales diſpertiti ſumus, & ad ſingula bina puncta æqualibus à K & L interuallis remota adiecta regula, duximus ipſi D E æquabiles: Similiter B C D E in 24. partes æquas diuiſimus, ac ad ſingula bina puncta æqualiter à D & E diſtantia admota regula, emiſimus ipſi D E normales, & ad B C æquidiſtantes, ac è ſectionum punctis harum cum prioribus pinximus ob longam, quam à forma oualem dicunt, D L E K. Sic & reliquas omnes duximus. Notandum hoc loco eſt, nos ubicunq; mentio fit in præſenti libro uiginti quatuor partium æqualium ſeu horarum, ſemper idem & de horarum partibus ac ſcrupulis, item de 360. &c. intelligendum eſſe: Similiter ubi in minoribus deſignandis mentio fit trigoni ſignorum (uſi autem ſumus in ſequentibus ſchematibus tribus tantum illis præcipuis, qui Æquatorem & Zodiacum quatuor quadrantibus diuidunt, & initia quatuor anni partium definiunt, Æquatore & utroq; Tropico) non ita accipiendum eſſe, ac ſi de his tantum, non & de cæteris, loqueremur, uoluimus autem præcepta noſtra ad hos, ceu notiſsimos, docendi cauſa dirigere.

Ex hac deſcriptione modus deſignandi partes globoſi corporis ſumitur ab artificibus. Ducunt enim lineam pro ratione ſemidiametri globi triplicatæ cum ſeptante, eamq; diuidunt in duodecim partes æquales, uel 180. & è ſectionum punctis emittunt ipſi normales. Sit autem ea A B, diuiſa per medium normali D E in C puncto, unaq; ex 12. bipertita, quantitatem eius utrinq; in D E à C numerant uſq; in D & E, ac è C ut centro pro quantitate ſemidiametri C D uel C E ductum ambitum in 24. uel 360. partes æquales diſpeſcunt, adiectaq; ad ſingula bina puncta æqualiter à D & E diſtantia regula ductis ipſi A B æquabilibus, ſecant priores normaliter, & per ſectionum puncta ducunt lineam, quæ ſectionem globi datam deſignet, unam ſcilicet, quarum globoſum corpus habet duodecim, ut in ſubiecto typo.



Circuli minores, quos declinationum uocant Aſtronomi, uulgus autem artificum arcus ſignorum, in hunc modum proijci poſſunt. Sit ut antea unus ex maximis Sphæræ circulis B C D E, & uicem gerat circuli è Polis mundi, ipſi Meridiano ad rectos emiſsi, qualem deſignat horæ ſextæ circulus, & D A E recta axis mundanus. Diuidatur B C D E in 360. partes æquales, ut de ſignorum arcubus dicam, ex A ipſius A B deſcribatur tri-

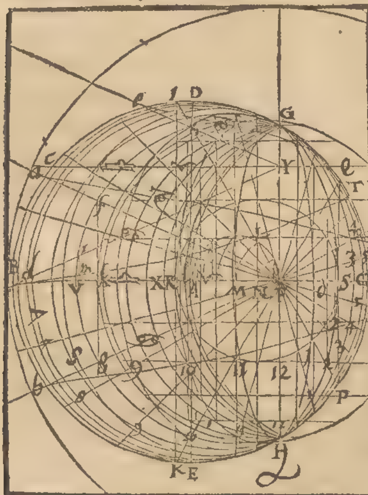
tur trigonus ſignorum, ut ſupra folio I I & X X I oſtendimus, & per ſines numerorum ſeu ſectionum puncta, educantur rectæ (pinximus autem ob recitatam cauſam utrumq; tantum Tropicũ eosq; deſignauimus A M & A N rectis) ſecantes B C D E in M & N. Aperti igitur circini impoſito uno crure in D uel E, altero in M uel N extenſo, pro eius ratione admoto rurſus uno crure polo globi, cum altero ducatur circularis linea, aſſumtus Tropicus uel circulus declinationum, idq; ſi centrum mundi detur A punctum. Quod ſi dato ut antea axe D E, ponatur centrum mundi (quod eſt Gnomonis ſuſceptũ punctum) ſiue intra ſiue extra Sphæræ corpus, ſiue in ipſa ſuperficie, horariorum quidem deſignatio eadem erit, quam & antea oſtendimus, declinationum autem ab his diuerſa erit. Ponatur enim, exempli gratia, centricum mundi punctũ O uel D, uel in alio quocunq; loco, ex ipſis punctis, ut centris, deſcribatur circularis, quæ diuidatur in 360. partes æquales, & emiſsis rectis ſecabitur B C D E punctis, admotoq; uno crure circini in D uel E, altero in aliquod ex hiſce ſectionum notis protenſo, inſtrumento non diuariato imponatur unum crus puncto globi deſignante eundem Polum, cum altero ducatur orbicularis, arcus aſſumtus uel declinationis circulus (Vel eius loco utemur trigono ſignorum) Ex O & D eduximus Tropicos, ex O quidem O R & O S, è D uero D Q & D T, ac Æquatores ipſi B C æquabiles O P & D Q.



Non autem detur axis mundanus ſecans globum in duo æqualia, uel in unam lineam cum axe Sphærico ſeu globoſo concurrens, ſed diuidat corpus in inæquales partes, & detur extra axem Sphæricum, ut in figura G H, coactũ in unum punctũ, quod ſit F, è quo ut cẽtro ducta circularis diuidatur in 24. partes æquales, uel ſi lubet in 360. emiſsisq; ex F rectis, per eas ſecabitur B C D E in 24. partes inæquales. Ad hunc modum ut B C D E diuidetur & circulus maximus globi, qui uicem geret Æquatoris, notatis ſignis ſectionum numeris &c. Deſignandus autem ſit horarius, exempli cauſa, qualem refert I P recta, hora ſcilicet 10. arcus inter I & P ſigna bipertiatur in T, & diuariatis circini cruribus pro ratione T P uel T I, impoſito uno eiuſdem in eiuſdem horæ punctum ſignatum in Æquatore globi, cum altero impreſſa ipſi nota, ex impreſsionis ſigno ducatur perimeter circulus quæſitus. In figura idem ſic pingitur; Recta A F bipertiatur, & è ſectionis puncto ut centro pro ratione diametri A F ductus ſemi

circulus diuidetur per horarias ex F in ſex partes æquales per quas ex F ducentur arcus circulorum, quos centricos uocamus, ſecantes B C punctis (docendi gratia, linea I P ſecet ſemicirculũ in L, per quod ex F emiſſus arcus continget B C in M) è quibus normales ipſi B C emittantur, notenturq́ ſigna ſectionum, ut in N, coniungantur etiam I K & Q P rectis, ſecantibus B C in R & S. Ex N ut centro, ubi ſcilicet normalis ipſam B C ſecuit, deſcripta circularis pro ratione N R uel N S ſemidiametri diuidatur in 24. partes æquales, adiectaq́ ad ſingula ſectionum puncta æqualibus interuallis ab R & S diſtantia regula, ducantur ipſi B C normales. Ex eodem quoq́ N centro pro ratione rectę L I uel L P ducatur peripheria, qua ut priore ſimiliter diuiſa, ad ſingula bina puncta æqualiter ab L N producta diſtantia adiecta regula, ducentur ipſi B C æquidiſtantes, ſecantes priores normaliter, per quas ut ſolet oualis deſcripta, dabit horariam figuræ aſſumtam.

Pro circulis minoribus, è puncto ſectionis, ubi centrici ſecant B C, ut centro, pro ratione interualli, quod eſt inter id & punctum contactus axis G H cum B C D E circulo ad rectos Meridiano per polos emiſſo, ſemidiametri ducatur arcus circuli (& ſit exempli gratia M centrum, & punctum concurſus centrici cum B C, & arcus ductus ſit G V H) pro aſſumpte horæ. Idem fiat pro ſingulis horis, compræhenſis ſub arcu G B H.

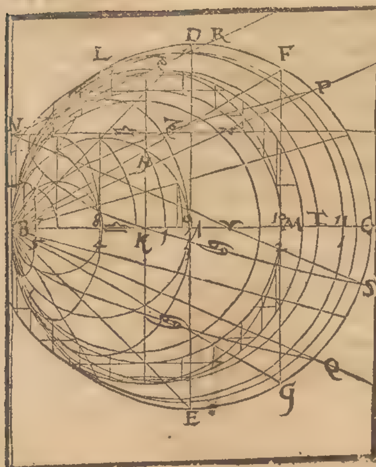


Pro cæteris uero quantitas rectæ interceptæ inter F & punctum ſectionis centrici (M) numeretur ab A uerſus C in ipſa B C, ex eo rurſus ut centro pro ratione diſtantiæ eius à puncto ſectionis G H cum B C D E, ſcilicet G uel H ſemidiametri ducatur arcus G X H &c. Ponatur nunc centrum mundi in F uel Y, uel in quemcunq́ alium locum, ex eo primum ipſi B C ducatur ęquabilis, & ad eam ex F uel Y ut centro deſcribatur trigonus (uel circularis in 360. æquales portiones ſecta) perq́ diuiſionum puncta ex F uel Y egrediantur, quales ſunt, exempli cauſſa, ex F quidem F a, & F b Tropici, ex Y uero Y e & Y d, Æquatores F B & Y c. Harum progredientium ex F & Y cum arcubus illis à G & H egredientibus, ut communibus interſectionibus, puncta notentur è quibus normabilibus ipſi B C ductis (ſint autem ex F procedentium ſectiones f & g, ex Y uero h & i, ſintq́ normales f & g, h l & m i) pro ratione earundem ducantur ipſi B C æquabiles, quæ diuident horarium propoſitum puncto, & eadem ratione in omni-

in omnibus obſeruata, puncta reſpondentia iungemus lineis, ut detur aſſumptus circulus declinationis. In globoſo corpore non opus erit eo labore, ſatis enim fuerit, ſi arcus circuli B C D E intercepti inter puncta ſectionis eiuſdem circuli (exempli cauſa Tropici F a) utrinq; ducti bipertiatur, & in punctum ſectionis impoſito uno circini pede altero ad punctum interſectionis B C D E cum dato Tropico protento (numerato prius arcu horariæ circularis lineæ in figura, comprehenſæ inter punctum ſectionis eiuſdem cum rectis ex F & Y egredientibus, atq; eiuſdem cum B C communi congreſſu, à medio circulo inter utroſq; polos comprehenſo, quem Æquatorem concentricum uocamus, in circulo horæ ſextæ utrinq;, impoſito uno crure circini in id punctum cum altero ipſi, ſextæ inquam circulo, ſignum appingendo) ex eo ut centro ducendo orbicularem, &c. At idem per omnes horarios circulos ſtudioſus lector certitudinis loco facere poteſt.

Detur autem axis mundi in ſuperficie Sphærica, ſiue conuexa ſiue cõcaua, coëatq; in unum punctum, quod ſit B, diuiſa circulari B C D E in 12. partes æquales, è B progrediantur rectæ. Similiter & Æquator homocentricus corporis globoſi diuidatur. Porrò recta B A bipertita è ſectionis ſigno ut centro pro ratione diametri B A deſcriptus ſemicirculus, à progredientibus ex B diuidetur in ſex partes æquales (& ſit progredientium una B F uel B G, ſecans arcum iam ductum in H) per has è B centro ducantur arcus centrici ſecantes B C in certis notis (ut hîc in I) ex ijſdem quoq; punctis (H) emittantur ipſi D E æquabiles diuidentes B C in centris horariorum, utpote in K. Arcus B F bipertiatur in L puncto, & aperto circino pro ratione interualli, quo L ab F uel B diſtat, unum eiuſdem crus admoueatur puncto Æquatoris homocentrici debito propoſitæ horæ, cum altero eidem ſignum adnotetur, è quo ut centro non diſtento uel compreſſo magis circino, ducatur horarius aſſumtus. In figura autem ex F & G normalis ipſi B C emittatur, ſecans ipſam in M, è K ut centro pro quantitate rectæ K M uel K B circularis ducatur, qua diuiſa in 24. partes æquales ad ſingula bina puncta æqualiter à B & M diſtantia admota regula, ducantur ipſi D E æquabiles, ad B C uerò normales: Item è K pro ratione H F uel B H ſemidiametri ducatur rurſus ambitus circuli, quo ut priore diuiſo, per ſectionum puncta egrediantur ipſi D E normales, & ad B C æquabiles, ac per notas ſectionum harum cum prioribus rurſus emiſſa oualis dabit propoſitam horariam.

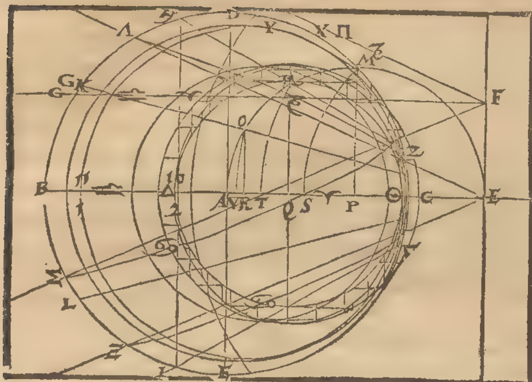
Pro minoribus: E punctis ſectionum centricorum cum B C ut centris per B ducantur circumcurrentes. Deinde dato centro mundi in B uel N, ex his deſcribatur trigonus ſignorum (uel circularis diuidenda in 360. partes æquales) & egredientium per fines numerorum ex centris B uel N (nos utroq; Tropico uſi ſumus, & è B quidem B O & B P progredientes, ex N uero N Q & N S duximus) communes cum arcu interſectiones,



nes, per æquidiſtantes ipſi B C ducemus ad debitos horarios, quæ ubi eos ſecuerint erunt puncta ſegmentorum arcuum ſignorum cum horis, hæc tandem iungantur. Pro globoſo corpore, in aſſumto horario, incipiendo ab Æquatore homocentrico, numerētur arcus intercepti inter punctum ſectionis lineæ è B uel N egredientis, Tropici ſcilicet B O, B P, uel N Q, N S cum circulo horario figuræ, ac communem ſectionem B C cum eodem, &c. Vel notentur puncta ſectionum ex N uel B progredientis, & arcus interceptus inter hæc bipertiatur, ac pro ratione interualli, quo diuiſionis punctum à prioribus interſectionum abeſt, diſtento circino, notatisq; ad horæ ſextæ circulum, ab Æquinoctiali incipiendo, arcubus, quibus eadem puncta à B C abſunt, in unum ex his admoto uno crure, altero ipſius ſextæ circulo aſsignetur punctū, ex eo ut centro ductus ambitus dabit optatū &c.

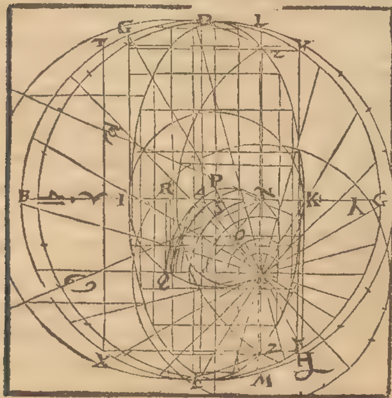
Nam extra Sphæræ conuexū ponatur axis, coëatq; in punctū E, è quo ut centro deſcripta circumferentia diuidatur in 24. partes æquales, eductisq; per id & ſegmentorū notas rectis, ſecetur ijſdem circulus B C D E, & ſint exempli gratia E H, E I, E K, E L. Spacium quod eſt inter E A bipertitum. è puncto diuiſionis ut centro pro ratione diametri E A ducatur ſemicirculus, qui rurſus per rectas ex E ſecabitur in 6. partes æquales, quarū tres M N O, per has ex E ducātur arcus centrici ſecantes B C in S T V. Ex ijſdem quoq; æquabiles D E, normales uero B C emittantur, ſecantes ipſam in P Q R ſignis. Bipertiantur quoq; arcus inter E H, E I, E K, E L, in punctis X Y. Et globoſi homocentricū Æquatorem ad eundē prorſus modū ſecabimus, ut & ipſa B C D E, ac in datum ſectionis punctū impoſito uno circini crure, altero pro ratione K Y pro deſcriptione 1 & 11. uel H X pro 2. & 10 &c. diſtento, notato in eodem puncto, ex eo ut centro ducatur circulus globi horarius. Arcus autem horarij in figura hac ratione pingūtur (ſumemus aūt exempli loco rectas E H & E I ſecantes B C D E in Z & Γ, puncta H I & Z Γ contrahemus rectis ſecantibus B C in △ & ⊙, è Q pro ratione ſemidiametri Q △ uel Q Γ ducatur circumferentia: Item ex eodem centro pro ratione H N uel N Z ſemidiametri &c. ex his inquam duabus diametris datis ducatur oualis linea horæ datæ ut antea. Pro minoribus ponatur centrū mundi in E uel F, ex his ut antea uel ambitus circuli uel trigonus ſignorū deſcribatur, et ſint ex E prodeūtes tropici E Λ, E Ξ, ex F aūt F Π, F Σ. Ex cētris horariorum circulorum, quod in aſſumto exemplo eſt T, pro ratione ſemidiametri N Λ uel N Z ducatur circularis, cuius cum

Tropi-



Tropicorũ uno E ♈ & E X (ſumimus enim has tantum exempli lo co) interſectiones no tentur, & ex ipſis B C ducãtur æquabiles, ſe cantes horarios circu los in communi inter ſectione eorum cũ de clinationum arcubus. In globo uero circulus horæ ſextæ diuidetur, numeratis in ea ab Æ quatore homocentrico interuallis, quo rectarũ ex E uel F prodeuntiũ cũ horarijs circulis interſectiones diſtant à communi ſectione eorum cũ B C, & inter puncta numerum finientia comprehenſo arcu bifariam partito, è ſegmenti puncto ut centro ductus ambitus dabit quæſitum.

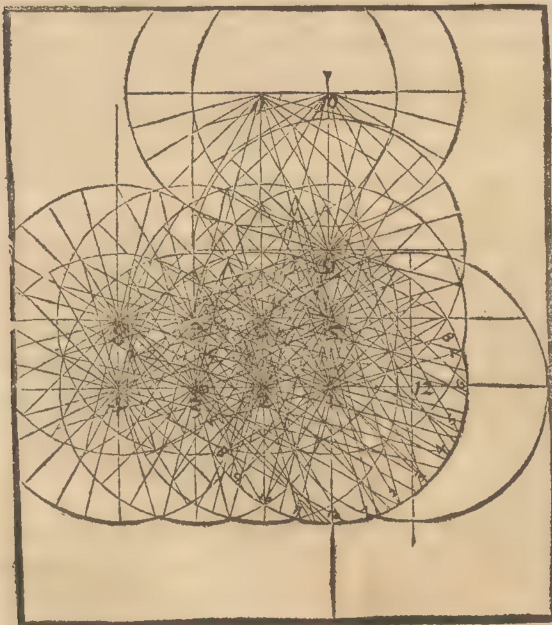
Poſtremò detur axis mundanus in F, ex eo igitur ut centro ducatur circularis, & diuiſa ea more ſolito, per puncta ſectionum ex F emiſsis re ctis ſecabitur B C D E in 24. partes inæquales, ad quarum ſimilitudinem & maximus Sphæræ circulus diuidendus eſt, arcuq́ eiuſdem inter duo ſigna per diametrum diſtantia horis ue 12. bipertito è nota ſegmenti per ea deſcribatur circuli circumferentia, horaria ſcilicet data; In figura eadem ita deſignabuntur, aſſumatur autem docendi cauſſa H F G recta, è G & H notis æquabilis D E normalis ipſi B C emittatur, ſecans ipſam in I & K Ducatur quoq́ ex F æquabilis D E, quæ ſit L M, ſecans B C in N, iungan turq́ A F puncta recta, qua bifariam ſecta in O, ex eo ut centro pro ratio ne A O uel O F ſemidiametri ductus circuli ambitus, diuidetur rectis ex F in 12. partes ęquales, ac per H F in P. Rurſus è P ducatur ipſi D E æquabi lis ſecans D C in S, & ex F pro quan titate F P rectæ ut ſemidiametri de ſcribatur arcus circuli, ſecãs ex F ipſi B C æquabilẽ in Q, è quo rurſus æ quabilis ipſi D E ducta ſecet B C in R. Pro ratiõe S N uel S R deſcriptus ambitus diuidatur ut ſupra, & ad ſin gula bina pũcta æqualiter ab N & K diſtantia admota regula ducãtur ipſi D E æquabiles; Similiter ex S pro ra tione S G ſemidiametri alius, quo ut priore diuiſo, per ſectionũ pũcta nor males prioribus egrediãtur, ducaturq́ per ea oualis arcus quęſitus, ut ſupra



Pro minoribus designandis: Pro quantitate rectæ F M ducatur ipsi D E æquabilis secans *B* C D E in T V X *Y*, iunganturq; rectis puncta T V & X *Y* secantibus L M utrinq; in Z Polis, & imposito uno circini pede in R, hæc in Z extenso ducatur circulus, cum hoc agemus ut supra de alijs dictum est. Verum pro reliquis numeretur interuallum N R in *B* C ab N usq; in A punctum, è quo per Z rursus ducta circulari procedendum erit ut aliàs. Breuiores hîc sumus quàm fortasse rei necessitas exigat, sed cum antea sæpius ea doctrina repetita sit, ad alia properandũ est, reliquas differentias ex sequente figura facile colligent studiosi, si quod de Cylindris docemus ad Sphærica transferant.

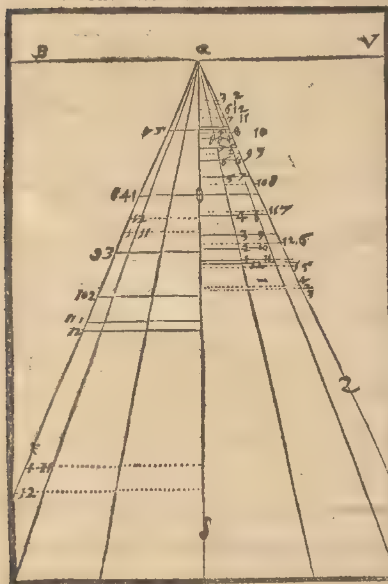
CYLINDRICA.

Acturi de Cylindris cum concauis tum conuexis commodissimum nobis uisum est ordiri à Sphæra recta, antequâm ad obliquam nostram ueniamus, & in ea primum Sphæricos (siue horarios) proijcere ad Cylindrum, qui axi mundano sit æquabilis, inde ad normalem. In obliqua uero contenti erimus ea designatione, quæ fit ad ipsi Horizonti normalem, intelligentes idem & de æquabili, exceptis paucis, de quibus etiam suo loco monebimus. Ad Columnam igitur ipsi axi æquabilem in Sphæra, ut diximus, recta, & quæ in obliqua nostra pro ratione anguli axis cum Horizonte inclinata est, delineaturi, detur eius ambitus quantitate, qua est circularis figuræ adiectæ, cuius centrum affixum habet numerũ 1, eáq; diuidatur in partes 24. æquales, interse-ctiones scilicet horariorum cũ columna, & ad eundem modũ columnæ ambitu diuiso, è notis segmentorum emittemus sibijnuicem & axi columnæ æquabiles, quæ horas designent. In typo autẽ sumta est primum diameter triplicata cum septante, & pro longitudine rectæ ex ea multiplicatione prodeuntis ducta sunt quadrangula quinq;, docendi gratia.

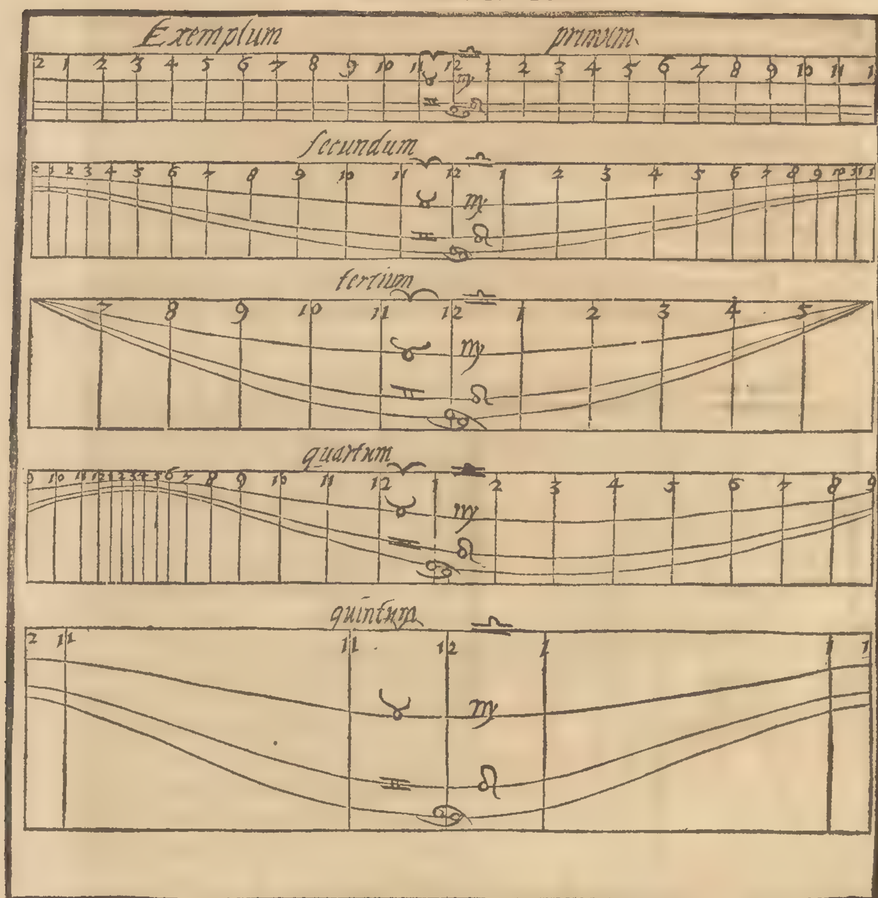


gratia, & primum ex his, cui additus est titulus exemplum primū, sectum est æquabilibus inuicem rectis in 24. partes æquales. Pro arcubus signorum, ut uocant, delineandis, quorum tres tantū, æstiuam scilicet anni medietatem, designauimus, quod una eademq́ eius sit cum Hyberna descriptio, sumsimus semidiametrum circuli 1, & pro eius quantitate in trigono signorum ipsi β γ duximus parallelam θ ι, interualla autem rectarum inter ex α prodeuntes, ac α δ cum θ ι interceptarum numerauimus in linea horæ duodecimæ, & per puncta sectionum ipsis horarijs emisimus normales. Horizontē hîc non duximus, quod ex sequentibus facilis sit eius proiectio. Ducitur enim ut infra axis Sphæricus in columna Horizonti normali. In hac figura axis Mundanus seu index idem erit cū axe Cylindrico.

Detur autem axis Mundanus extra Cylindricum, siue in cauo, siue in cōuexo, & uel intra uel extra, in puncto scilicet signato 2, 3, 4, numeris, uel quocunq́ alio. Ex eo ut centro descriptus ambitus diuidatur in 24. partes æquales, & per diuisionum puncta è centro educantur rectæ, secantes ambitum columnæ, circumferentiam scilicet ex 1 emissam, in partes inæquales, ad quæ ut se habet tota circumcurrens, ita quadranguli latus respondens diametro triplicatæ cum septante ad segmenta eiusdem, è quibus æquidistantes sibijnuicem normales ad utrumq́ latus quadranguli ducantur horariæ scilicet lineæ. Non de numeris horarum præcipimus hoc loco, quod ex superioribus satis constet, & in typo multa exempla, scilicet è punctis 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 emissis rectis, posuimus.



Pro minoribus designandis repetatur trigonus, quem supra posuimus, & pro quantitatibus rectarum è centro mundi in punctis 2, 3, 4, &c. suscepto egredientium usq́ ad ambitum Cylindri, utrinq́ educantur ipsi β γ æquabiles, cum quibus prorsus agemus, ut supra ostendimus in planis æquinoctialibus. Pro secundo autem exemplo quale est circularis ex secundo uel quinto duximus æquabiles illas in dextra trigoni parte expressis lineis. Pro tertio ex tertio uel nono in sinistra. Pro quarto uero, ex sexto concisas illas dextræ, Pro quinto ex decimo sinistræ partis, &c.

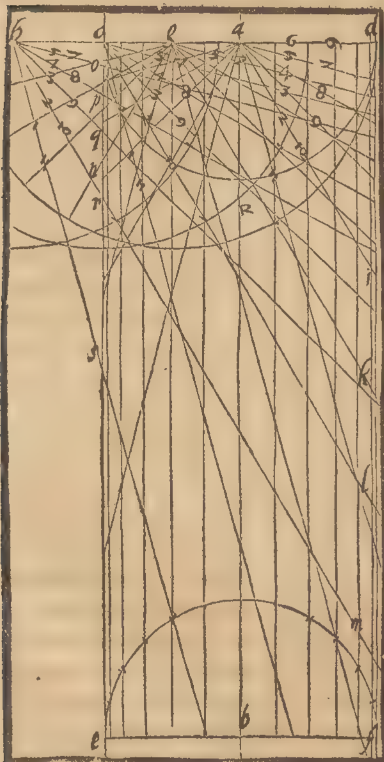


Habes ergo paucis ſtudioſe lector omnem deſcribendi cylindros axi æquabiles rationem, quam ſi particulariter tractare uellemus, poſſemus ex ipſa uaria horologiorum genera attexere. Verum ea committimus tuę induſtriæ, operæ nos precium facturos rati, ſi in genere tantum artem doceamus.

Delineabimus nunc Cylindros axi normales, & referat columnam datam quadrangulum c d e f, cuius axis a b, ex a & b pro ratione a c, ad b e uel b f ducta circularis diuidatur in 24. partes æquales, è quibus parallelæ ipſis c e & d f lateribus ducantur diuidentes c d e f in 12. partes inęquales. Coëat axis Mundanus in unum punctum, quod ſit exempli cauſa a. Ex a igitur educta circumferentia diuidatur in 24. partes æquales, & per ſectionũ puncta ex a egrediantur rectæ horariæ, quarum a b eſt duodecima & c d

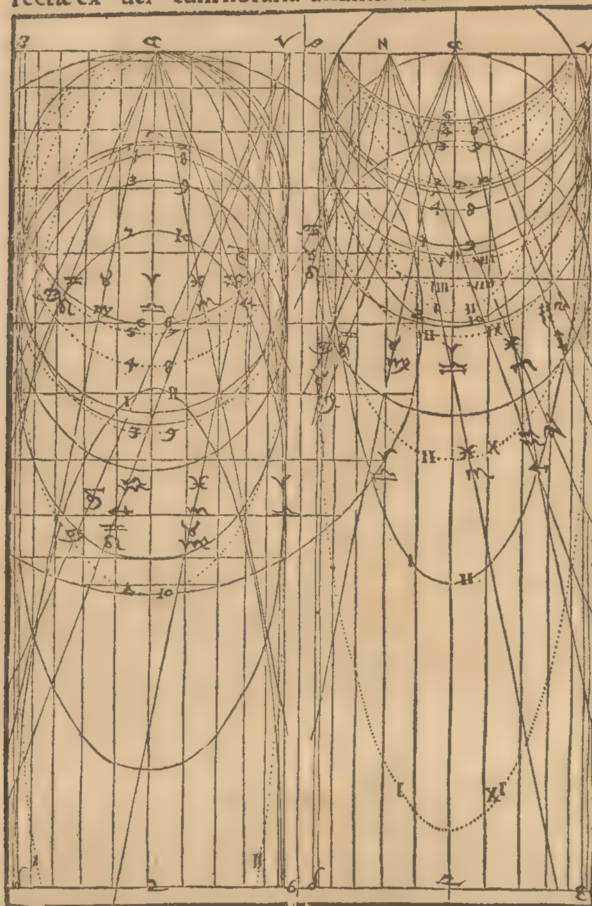
ſexta

ſexta. Deſcribatur rurſus quadrangulũ rectangulũ cuius duo latera ęqualia ſint longitudine c e & d f, reliqua duo habeant ſe ad diametrũ columnæ proportione tripla ſuperpartiente ſeptimas, hæc diuidantur in 24. partes ęquales (nos eius quadranguli ſemiſſem deſcripſimus per figurã K L M N & latera *K* M, L N in 12. tantum partes diuiſimus) quæ æquabiles Cylindri dicentur, connexis ſectionum punctis rectis ſibijnuicem parallelis, in his uero interualla rectarum interceptarũ inter ex a per horaria ſegmenta prodeuntiũ cum ipſis c e & d f æquabilibus interſectiones, ac c d numerentur à *K* M, & notas ſectionũ rectis contrahendo: Vel, ſumta diſtantia puncti ſectionis lineę datę ex a cum d f uel c e numeretur in O P, qua quadrangulũ *K* L M N per medium ſecauimus, ab O, per finem numeri ex O ut centro emiſſus ambitus, diuidatur in 24. partes æquales, & per ſingula puncta ipſi K M emittantur æquabiles (nos exempli loco uſi ſumus linea a i) ſecantes æquabiles, quas dixi, columnæ normaliter, ac per ſectionum puncta deſcribatur oualis &c. Idem quoq; fiat in quadrangulo A *B* C D æquali ipſi c d e f, numerata eadem diſtantia in E F ab E &c.

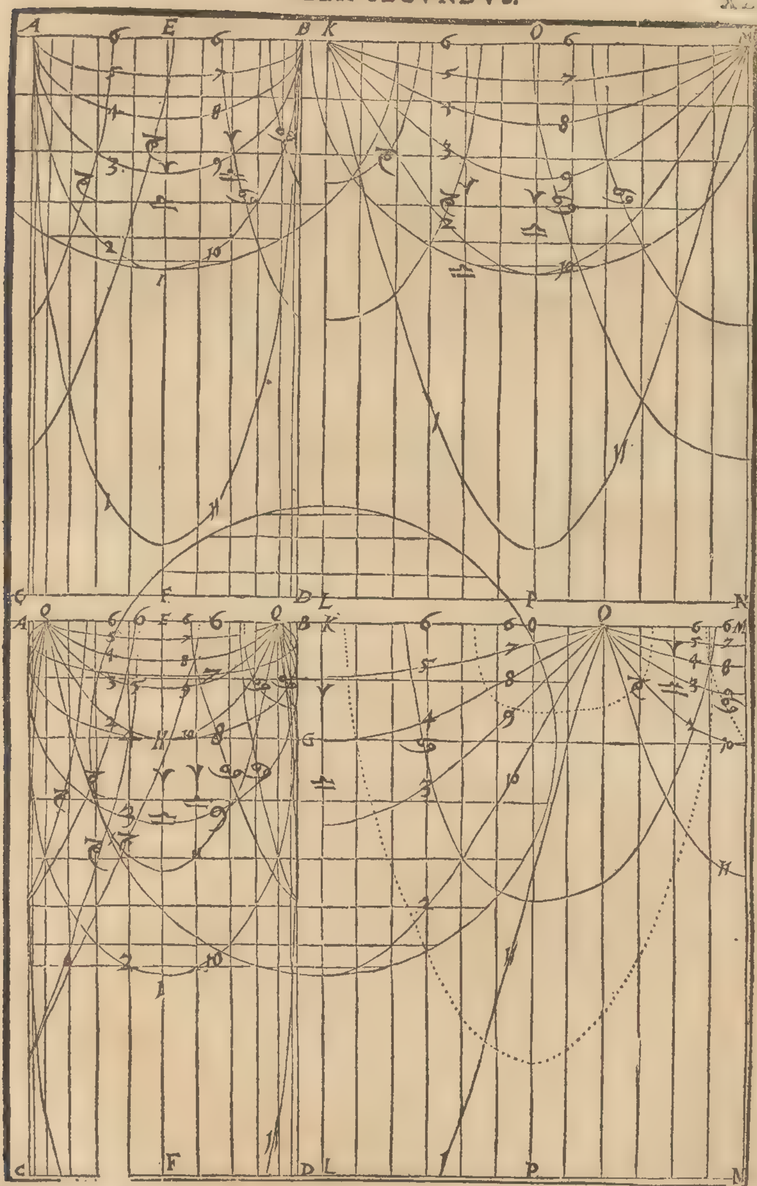


Pro circulis minoribus deſcribendis ita agendum eſt. Deſcribatur quadrangulum rectangulũ æquale c d e f, ſitq; $\beta \gamma \delta \epsilon$, ut in dextra adiectę figuræ parte, quod per medium ſecet $\alpha \zeta$ hoc diuidatur æquabilibus, ut c d e f & A *B* C D. Pro ratione rectæ $\alpha \beta$ uel $\alpha \gamma$ ſemidiametri ex α ducatur ſemi circulus horæ ſextæ. Pro reliquis omnibus horarijs duplici hac uia uti poterimus: Pro ratione primum rectæ ex a uſq; ad c d progredientis ut ſemidiametri ex α deſcribatur circularis, quæ ut antea diuidatur in uiginti quatuor partes ęquales, & per eas ducendo ęquabiles ipſi $\beta \gamma$ omnino ut antea deſcribatur horaria: Vel, in ipſis $\beta \gamma \delta \epsilon$ ęquabilibus à $\beta \gamma$ numerentur quantitates rectarum inter a & datę horarię cum omnibus ęquabilibus ipſius c d e f interſectiones comprehenſarum, in hoc tantũ differt à prioribus, quod hîc quantitatibus rectarũ inter a & ex ipſo progredientiũ cum ęqualibus cõgreſſuũ puncta interceptarũ utimur, nõ earundẽ interſectionũ à c d diſtantijs. Ductis igitur in $\beta \gamma \delta \epsilon$ horarijs lineis, detur centrũ mundi, uel Gnomonis pun-

nis punctum quo ueluti indice utemur, in α uel κ, ex ijs describatur trigonus signorum, ut aliàs, & quantitates rectarum quibus puncta sectionum rectæ ex α uel κ cum horaria assumta distant secundũ æquidistantiã ab α ζ Æquatorem designante, numerentur in typo A B C D ab E F æquatore, ducendo eidem æquidistantẽ, & notando sectionis punctum eiusdem cũ data horaria, notam scilicet cõmunis intersectionis horariæ cum dato signo, &c. Id cum in omnibus factum fuerit, nõ aliter quàm in planis respondentia puncta cõnectantur pro assumto signo uel circulo minore. Demum signorum, uel horũ circulorum cũ æquabilibus colũnæ intersectiones signabimus in dato Cylindro diuiso in 24. partes æquales parallelis lineis secundum longum, ad suas æquabiles, uel loco Cylindri ad quadrangulum K L M N, prout figura ostendit. Axis transeat per medium columnæ.



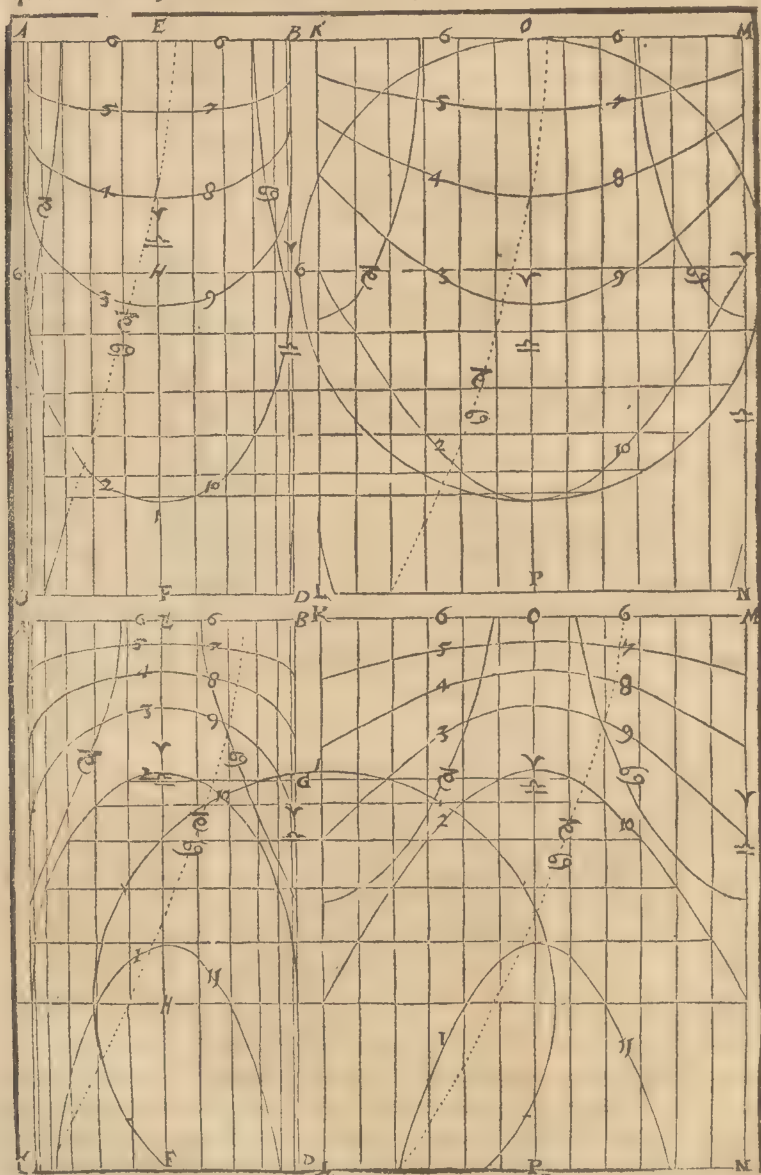
Sed si axis in unum punctum coactus sit in g c uel h, ex eo ut centro similiter ducatur circuli ambitus, qui diuidatur in 24. partes æquales, per sectionum puncta ex ipsis emissæ rectæ sunt horariæ. Intersectiones harum cum æquabilibus c d e f, ut dixi, parallelogrammum in 12. partes inęquales diuidentibus, notentur, quarũ ab c d distantię numerentur à K M quadranguli K L M N, uel A B ipsius A B C D, ut & prius incipiendo in a b, quę in secundo exẽplo est E F prioris parallelogrammi, & K L ac M N in posteriore, & a b est A C & B D prioris ac O P posterioris: Vel, sumpta



ſumta longitudine rectæ inter aſſumtam horariam ex g, & eiuſdem communem ſectionem cum d f, numeretur ea in E F ab E deorſum, pro horarijs lineis comprehenſis inter quadrangulum g d f b, & cum c e eiuſdem ſectiones ſurſum in eadẽ promiſſa, inter fines numerorũ intercepta recta

bipertias

bipertiatur, & pro ratione eiusdem rectæ ut diametri è diuisionis nota ductus ambitus diuidatur ut alij, cętera fiant ut supra. Pro reliquis lineis ex g prodeuntibus, comprehensis sub g c e quadrangulo, contrarium agatur, ut quæ deorsum, hîc sursum numerentur, &c.



Pro mi-

Pro minoribus ut ſupra, ne eadem toties repetere cogamur, fiat ſecundum doctrinam ſupra traditam: Loco ſcilicet quantitatum rectarum inter communes ſectiones horariarum cum æquabilibus columnæ & c d contentarum, utemur longitudine, qua eſt horaria data ex g uſq; ad eandem interſectionem, nempe eius cum æquabilibus, exemplo autem erit g k, & reſpondens ei g n &c. & transferantur rurſus ad quadrangula A B C D ut K L M N. In K L M N autem K L eſt Æquator, ac ♋ apertis lineis deſignauimus pro dato centro mundi in α, ♑ uero qui debebat in altera medietate (eſt enim K L M N dimidius ut ſupra dixi Cylinder) deſcribi, in hac conciſa ductus eſt. Horologio uero dato mundano centro in κ ſeruiunt conſciſſæ reliquæ &c. Axis Sphæricus diſtet ſecundum parallelam à Cylindrico quantum abeſt g ab a.

Iam detur axis in ſuperficie columnę, utpote in c, ex eo ſimiliter ducto circulo diuiſoq; in 24. partes æquales, cum ijſdem agatur, ut cum precedentibus, ſitq; exempli loco c l. Quantitates enim rectarum inter c d & puncta ſectionum aſſumtæ horariæ, ſcilicet c l, cum æquabilibus c d e f numeretur in æquabilibus quadranguli A B C D & K L M N: Vel, d l numeretur in E F ab E, & ab O in O P, inter fines numeri & O comprehenſa recta diuidatur bifariam in puncto, è quo ut centro pro ratione diametri d l ducto ambitu, fiat ut antea docuimus. In figura autem β γ δ ε, quæ eſt in ſiniſtra figuræ ſupra poſitæ, in æquabilibus eiuſdem ab β γ ſupputentur rectæ inter c & rectæ datæ c l cum ſingulis ęquabilibus c d e f interſectiones comprehenſę: Vel, numerata quantitate c l, quæ exempli loco nobis eſt, in κ ζ ab α, recta contenta inter α ε finem numeri bipertiatur, & ex ſectionis centro, pro quantitate c l diametri, ducatur ambitus, cuius centrum oſtendit rectę inter c & punctum contactus c l cum a b, ſumtum in κ ζ ab κ, ut in A B C D & K L M N eiuſdem contactus ab a diſtantia &c. Axis æquidiſtet axi Cylindrico, & contingat ſuperficiem columnæ uel cauam uel conuexam.

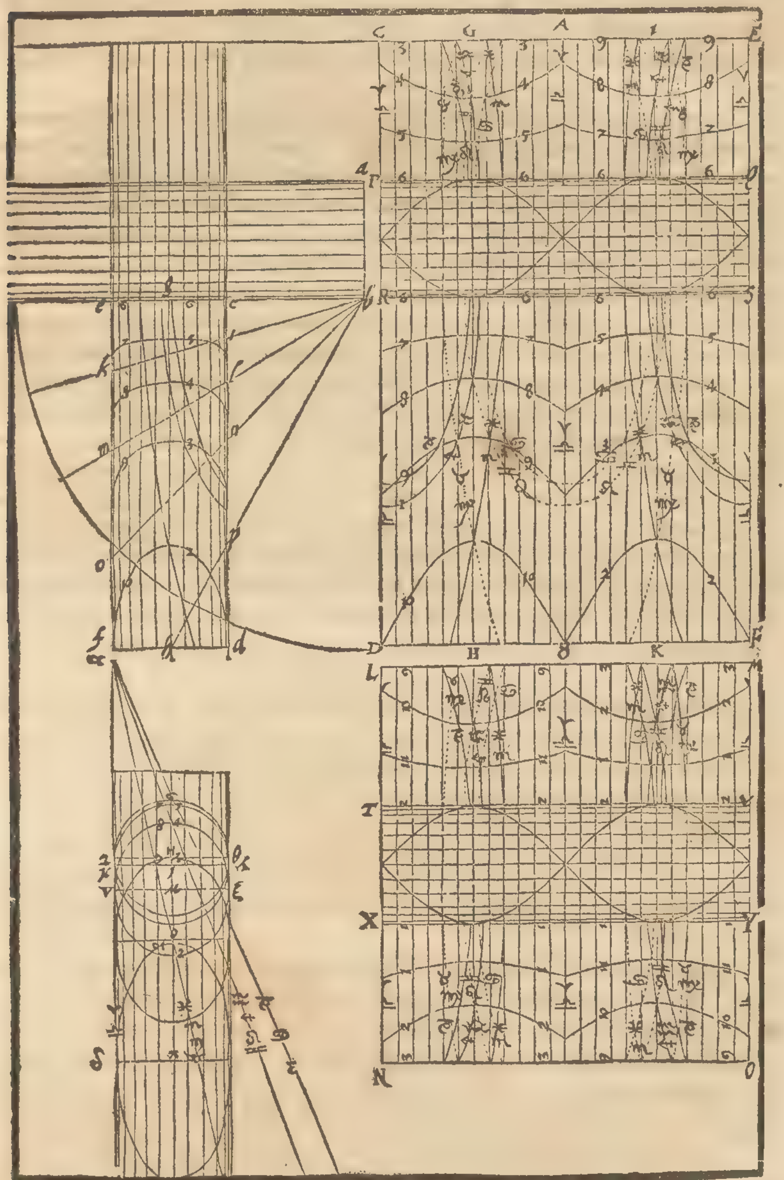
Poſtremo aſſumatur axis etiam extra Cylindri conuexum, nempe in h, ex eo rurſus ducatur ambitus circuli, & diuidatur in partes 24. æquales, emiſsis ex h rectis, quarum una, exempli loco, ſit h m, ſecans d f in m, c e in r. In ipſius quandranguli A B C D æquabilibus numerentur quantitates rectarum interceptarum inter c d & puncta ſectionum horariarum cum ipſius c d e f parallelis: Vel, recta c r ſupputetur in E F ab E quadranguli A B C D, & ab O ipſius O P parallelogrammi K L M N, terminans cōputationem eſto punctum primum: ſimiliter in ijſdem longitudo d f, cuius finis ſit ſecundum. Iam inter utrumq; punctum comprehenſa recta ſecetur bifariam, & ex ſegmenti nota, pro eiuſdem rectæ ratione, ut diametri deſcribatur circularis, cuius centrum oſtendit in ijſdem numerata rectæ inter a & punctum ſectionis a b cum h m comprehenſę quantitas. In β γ δ ε uero aſſumatur pro deſignatione eiuſdem propoſitæ, uidelicet h m, longitudo

gitudo h & h m, ac ea, quæ est inter h & punctum concursus a b cum h m, & describatur ut supra circularis, &c. Breuiores hîc sumus ob eam causam, quòd in sequentis schematis descriptione, idem nobis repetendum sit.

Supra folio septimo descripsimus horologium forma crucis quadratæ. Cum autem aliqui, nescio qua religione, initium Euangelij Sancti Ioannis, pennis inuolutum anserinis, crucis forma, circumferant, sumsimus nos inde occasionem, ad eundem modum horarios circulos ac arcus signorum designandi. Et licet ea in admodũ gracili chartacea & papyracea columna, qua uidelicet crassities est eiusmodi pennarum, descripserimus, & eam pellucidissimis oleoq; inunctis calamis inuestiuerimus, ea tamen maiore figura, quò singula magis essent conspicua, pinximus, ut sequitur. Est autem columna utraq; in formam crucis coniuncta a b c d f e, cuius diameter a b & d f habeat se ad longitudinem brachiorum, ut 16. ad 19. Iam ex b, exempli gratia, ut centro ducatur circuli ambitus, quo in 24. æquas portiones diuiso (uel quadrante in 6.) per sectionum notas ex b egrediantur rectæ, secantes c d in i l n p & c f in k m o &c. Diuidatur etiam columna c d e f lineis æquabilibus, ut in alijs columnis ostendimus. Nunc pro ratione diametri a b triplicatæ cum septante ducantur rectæ C E & D F sibijnuicem æquabiles, & describantur quadrangula rectangula C E D F & L M N O, quæ parallelis diuidantur in uiginti quatuor partes æquales. Quantitas rectæ c b numeretur à C & E usq; in P Q, & ab L M in T V: Item c a supputetur ab hisce punctis usq; in R S & X Y, iunctis per rectas punctis terminantibus numerationem. Sumta etiam quantitate rectæ c b ab Y X usq; in N O, & his connexis dabitur parallelogrammum L M N O una crucis pars, alteram dabit C D E F, in quo R S ab E F distantia sumi potest pro libito. Porro quantitates rectarum inter c & puncta i l n p numerentur à P Q & T V sursum, ab R S uero & X Y deorsum, in lineis secantibus parallelogramma quadrifariam, quales sunt G H & I K quadranguli C E D F. Inde quantitatibus rectarum in e c & puncta segmentorum horariorum ex b cum proxima ipsi c d, numeratis à P Q & R S in proximis ipsis G H & I K utrinq; æquabilibus, sic & de cæteris faciendo, ipsas sectiones horariarum cum g h ab g distantias, computando in C D, A B, E F, &c. Idem & in quadrangulo L M N O fieri debebit. Postea respondentibus punctis iunctis incuruis, ut solet, habebimus horarias: Vel ipsas secundum rationem priorem designabimus, numeratis (exempli gratia) in G H & I K rectis c i & e k, & intercepta inter utrumq; numeri finem recta bifariam diuisa, ac è sectionis puncto pro ratione diametri &c, descripta circulari, partitaq; in uiginti quatuor partes. Hæc quoq; quæ diximus, fiant in quadrangulo c d e f, numeratis scilicet ijsdem interuallis inter c & i l n &c. à g in g h, ut in priore in G H & I K, ac omnia delineantes non aliter quàm in priore.

Fiat postremo etiam quadrangulum rectangulum simile ipsi c d e f, cuius

cuius dimetiens sit ζ θ, & unum ex lateribus ζ σ, quod producatur usq; in α, à ζ usq; in α numerata quantitate rectæ b g. In hoc horarias lineas designabimus, ut prius in cylindro, dato axe extra conuexum eiusdem,

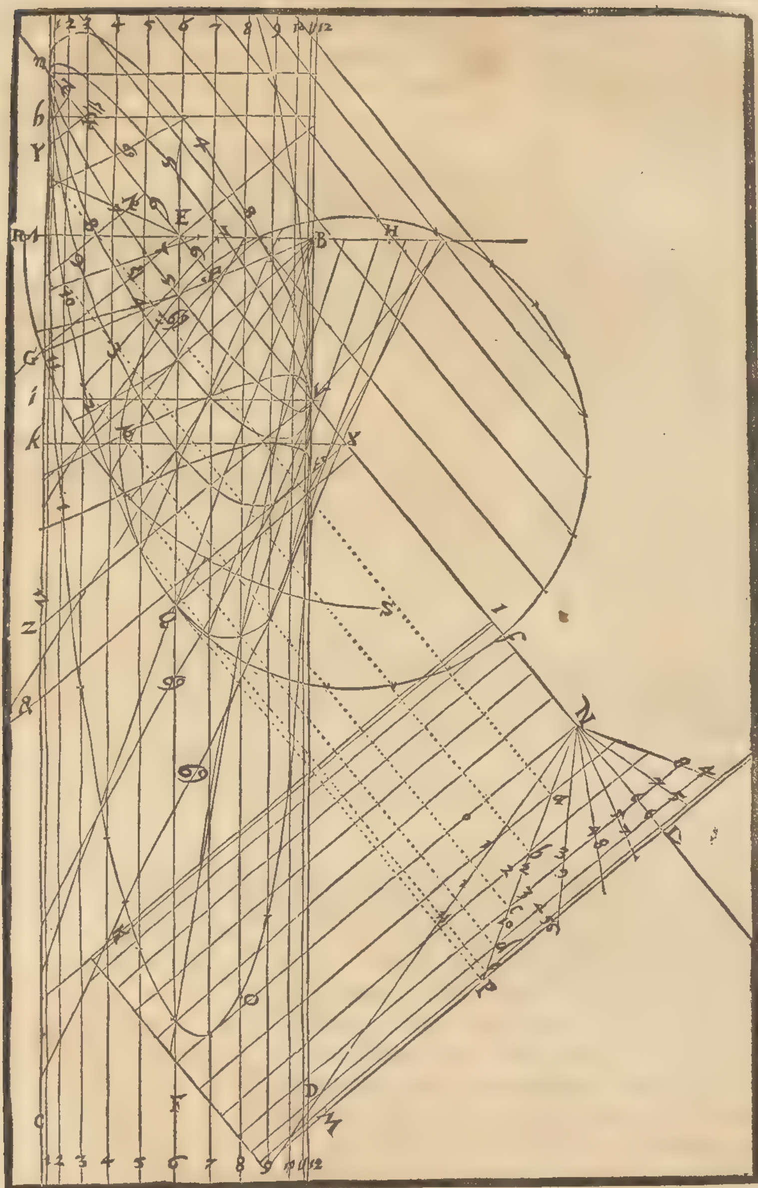


centro uero mundano in eundẽ punctis terminantibus, utpote β & γ longitudine. Descriptis autem ea ratione signis, aut arcubus, ut uocant, signorum, repetantur quæ libro primo de quadrata cruce dicta sunt. Porrò extremitates crucis ornentur quadratis ambientibus conuexam cylindri circularem, ut quæ capitella architecti uocant columnarum quadrata, quæ hîc non secus, ac in primo libro extrema crucis, indicis uice fungentur.

Libeat nunc ad columnam normaliter Horizonti rectam depingere horologium, eamq́ quadrangulum A *B* C D referat, secunt bifariam recta E F. Ad E rectæ E F describatur angulus similis complemento altitudinis poli, per terminum numerationis ex E egrediens recta sit E N, secans A C in m, & *B* D in V. Quantitas rectæ E V numeretur ab E usq́ in H, è quo ut centro descripta circularis, diuidatur in partes 24. æquales, admotaq́ ad H & singula diuisionum puncta regula secabitur E F in 12. partes inæquales, quæ iunctæ rectis ipsi *B* dabunt horarias, harum inter sectiones cũ æquabilibus signatis per ciffras, quantum à communi sectione earundem ęquabilium cum A *B* absunt, tantum in illis ipsis ęquabilibus à congressu earum cum E N numerabimus, cum sursum tum deorsum. Et sumatur exempli causa *B* Q, igitur *B* Q cum recta signata 7. intersectionem, quantum ab eiusdem 7. rectę cum A sectione distat, tantum numerabimus à sectione 7. & 5. cum E N, sursum & deorsum, fines computationum punctis notando. Similiter & eiusdem cum 8. quantum à sectione rectę 8. signatæ cum A *B* distat, sumemus à sectionibus 4 & 8 cum E N, & ita in cęterorum omnium descriptionibus, hæc puncta tandem rectis iuncta, dabunt sectionem cylindricam horæ decimæ. Idem & de reliquis horis operationis modus sit.

Aliter: Per punctum intersectionis rectę datę ex B prodeuntis cum E F ipsi E N ducatur normalis, è puncto ubi iam ducta ipsam N E secat, ut centro, pro eiusdem normalis quantitate, compræhensę scilicet inter centrum & sectionem ex B rectę cum E F, ducta circularis diuidatur in 24. partes ęquales, per quas ipsi E N ęquabiles ductę, secent ęquabiles columnæ ciffris signatas punctis, cum quibus procedendum est, ut iam monuimus, & exemplum in ipsa *B* Q proposuimus, è Q normalem ipsi E N duximus, ac è sectionis puncto ductum ambitum diuisimus in 24. partes ęquales.

Aliter idem: Ex N puncto in E N assumto ducatur normalis eidem recta N O, cui pro ratione E *B* uel A B emittantur ęquabiliter duę I K & L M. Constitutum igitur in hunc modum quadrangulum ut A *B* C D diuidatur ęquabilibus, & ex N ut centro ducta circulari, diuisaq́ in uiginti quatuor partes ęquales, per sectionum puncta ex N egrediantur rectę, harum una sit, exempli causa, N P, secta ab æquabilibus per ciffras 1. 2. 3. 4. 5. 6. notatis in a b c d e punctis. Ex his sectionum punctis emittantur ipsi E N ęquabiles, secantes respondentes ęquabiles alterius

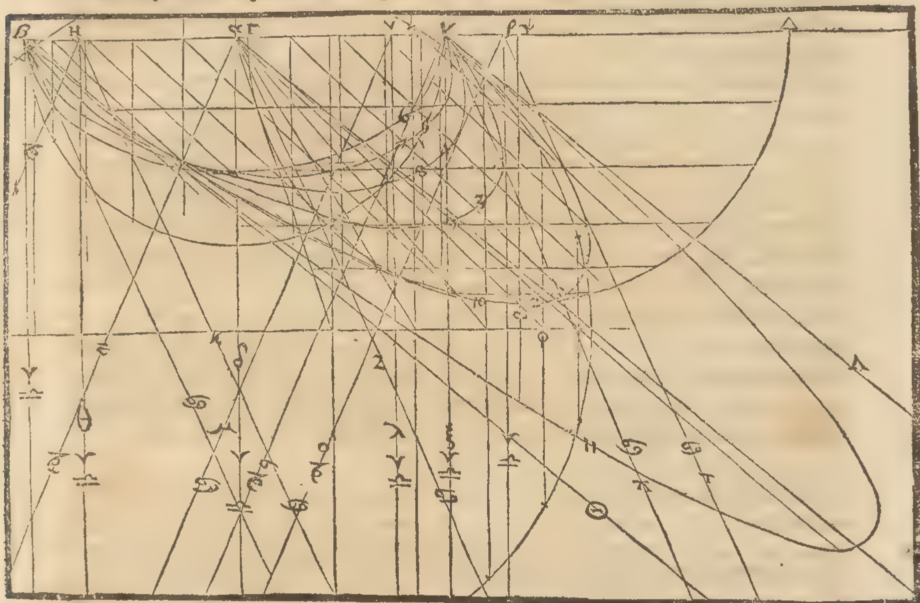


alterius A B C D quadranguli, ut scilicet, quæ ex P ipsam E F, quæ ex e lineas 5 & 7 notatas &c, diuidant, per puncta operationum eductæ sectiones dabunt horarias.

Nunc describatur quadrangulum $\mathcal{B}$ A B D C D, cuius $\mathcal{B}$ D latera sint pro placito, B A $\mathcal{B}$ uero habeat se ad diametrum columnæ A B in proportione tripla superpartiente septimas. & ei æqualis D C D. Latera $\mathcal{B}$ A $\mathcal{B}$ & D C D diuidantur in 24. partes æquales æquabilibus, quas ciffris utrinque notauimus, incipiendo in A C. Interuallum A m numerabimus in A C ab A in m, & in 12. à B usque in V utrinque, pro ratione rectæ A m, duximus ex A ut centro ambitum circuli, quem diuisimus in 24. partes æquales, & ad singula bina puncta æqualiter ab m distantia admota regula, secabit æquabiles illas in punctis, per quæ ducatur sectionis cylindricæ linea pro hora sexta: Vel, ab B A $\mathcal{B}$ sectionibus cum singulis æquabilibus, numerentur communes intersectiones m E V cum æquabilibus, respondentibus prioribus numero, quantum ab A $\mathcal{B}$ distant, &c. ut detur sexta hora, hæc secet sextam lineam in E, per id emissa sit B A B, ut diximus. Intersectiones assumtæ horariæ cum æquabilibus quadranguli A $\mathcal{B}$ C D, & earundem cum m F V compræhensæ rectæ numerentur in debitis æquabilibus quadranguli B A $\mathcal{B}$ D C D à sectę iam ductę cylindrica sectione: Vel ab eadem numeratis interuallis, inter E B & sectiones æquabiliũ cum rectis è B progredientibus, utpote sumta recta $\mathcal{B}$ Q, rectam E Q numerabimus ab E quadranguli lineę 6. charactere notatæ. Inde interuallo, inter lineę 7. cum ipsa commune segmentum & ab eiusdem cum E $\mathcal{B}$ compręhenso, in lineis 7. & 5. utrinque sumpto, & sic cum cęteris agendo, signabimus puncta ad numerationum fines, quę iuncta dabunt, quam assumsimus, 10. horę lineam & 2. Similiter sumtis punctis sectionum ęquabilium A B C D cum proposita horaria sectione, quantum ipsi ęquabiliter A B intersunt, supputabimus à B A B maioris quadranguli, in respondentibus ęquabilibus, cum sursum tum deorsum, hęc quoque puncta iungendo habebimus, ut antea, datę horę cylindricam. Axis uel stylus procedat ab m usque in V.

Pro minoribus designandis describatur trigonus signorum, idque hac lege: Ex α rectę $\beta\gamma$ ut centro designetur pro ratione rectę E m uel E V circularis, eaque diuisa in partes uiginti quatuor ęquales ipsi $\beta\gamma$ per sectionum puncta emittantur normales. Ex eodem quoque puncto ducatur circumferentia pro quantitate rectæ A E uel E B, eaque ut priore secta, è segmentorum notis ipsi $\beta\gamma$ emittantur æquabiles, & per sectionum puncta harum cum normalibus iam iam emisis, ut solet, pingatur sectio cylindrica designans horam sextam. Notentur quoque puncta intersectionum normalium illarum cum $\beta\gamma$ &c. Pro duodecima, è β ad $\beta\gamma$ describatur angulus similis complemento altitudinis poli $\gamma\beta\theta$. Iam ex α ipsius $\alpha\delta$ describatur circuli quadrans, quo in 90. partes æquas diuiso, à δ numeretur altitudo poli, per terminum numerationis ex α egrediatur recta altitudinis poli, è cuius assumto puncto ducatur ipsi $\beta\gamma$ æquabilis, secans $\alpha\delta$ in δ. Iã è δ ut centro pro ratione interualli, quo ab assumto in $\alpha\theta$ signo ipsum δ abest

abeſt ut ſemidiametri emittatur circularis, & ſecta ea in uiginti quatuor partes æquales, per puncta diuiſionum ducantur ipſi α δ æquabiles, ſecantes è δ ipſi β γ æquabilem in partes duodecim inæquales, quibus per re-

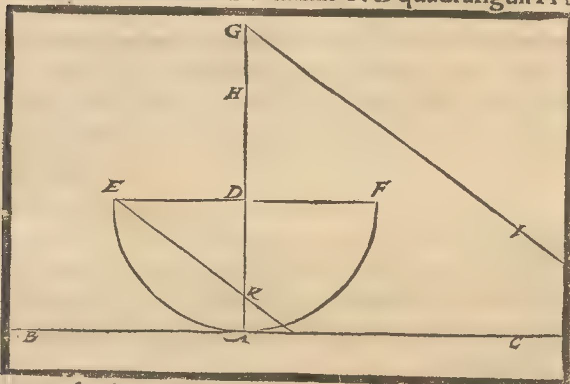


ctas coniunctis cum α, habebimus rectas inclinationum cylindri, pro ſingulis horis, harum una ſit α φ, debita horæ decimæ & ſecundæ. In his numerentur ab α quantitates rectarum inter B & horariarum è B prodeuntium cum E F communes interſectiones, & exempli loco, B Q rectæ quantitas numerata ab α in α φ recta finiat in ω, è quo ipſi β γ emittatur normalis ω ψ, ſecans β γ in ψ. Iam è ψ ut cētro pro ratione ſemidiametri ψ ω ducatur circularis, quæ diuidatur in 24. partes æquales, per quas ipſi β γ æquabiles ducantur. Deinde ſecta β γ per normales, ut oſtendimus, è ſegmentorum ſignis ipſi α ω ducantur æquabiles, quæ ubi priores ſecant, per interſectionum notas ducatur ſectionis linea horæ decimæ & ſecundæ. Idem & de cæteris fiat.

Eadem etiam delineatio fieri poteſt in hunc modum: Ex E ipſi E N ducatur normalis E G, & aſſumatur rurſus docendi gratia hora decima, & qua eò libentius utimur, quòd conciſis lineis eius cum æquabilibus cylindri interſectiones notauerimus, pro ratione B Q ut antea ex α ut centro deſcribatur arcus circuli: Item pro quantitate rectæ normaliter ipſi B G è Q emiſſæ, ſeu interualli, quo Q ab E G breuiſsimè, ac per perpendicularem abeſt, ipſi α δ ducta æquidiſtans ſecet priorem arcum in ω. Iam ſumatur rectæ notatæ ciffra ſeptem cum B Q interſectio, & à rectæ A B cum eadem linea 7. ſectione numerato interuallo, quo ipſa ab A diſtat,

in notam finientem numerationem admoto uno circini pede, altero in punctum sectionis horariæ 10. cylindricæ cum 7. diuariato (signauimus autem tales congressus linearum cum dicta 10. hora cylindrica apertis lineis in figura A B C D) pro eiusdẽ distantiæ ratione ex α ducatur arcus circuli. Eiusdem quoque puncti sectionis ab E G distantia, & secundum normalem breuissima sumta, pro eiusdem quantitate ducatur ipsi α δ æquabilis, quæ ubi arcum iam ductum secat, notetur rursus punctum &c. hæc pro cæteris deinceps similiter faciendo, eadem & unius horariæ puncta contrahemus, ut fieri solet in sectionibus cylindricis. Axe autem mundano in hoc schemate utimur secante cylindrum in duas partes æquales, & detur primum centrum mundi in α centro sectionis cylindricæ pro hora sexta. Ipsi β γ ex α ducatur normalis α δ, & ad eam describatur trigonus signorum, sintque ambo Tropici α ε hybernus, ac α ζ æstiuus, α δ Æquator. Iam sumantur distantiæ, quibus puncta sectionum cylindricarum pro horis designatarum, cum rectis ex α, nempe α ε, & α ζ, ab α δ secundum æquidistantiam absunt, eæque numerentur ab E G æquabiliter ad debitam horariam, uersus m si in quadrante β δ inuentum sit propositum operationis punctum, uel uersus V, si in δ γ &c. & hæc puncta rursus connectantur.

Detur etiam mundanum in η puncto centrum, & describendum sit dimidium cauæ columnæ, quale ferunt Romæ in marmore inuentum, sitque diameter columnæ E F similis A B quadranguli A B C D, centrum eius D, & semicirculus describens dimidium columnæ E A F. Iam ipsi E F ducatur æquabilis B C, & ex A ad B C emittatur normalis A G. è G describatur horizontale, ut in primo libro dictum est, ac in eo ab A numeretur arcus semidiurnus diei breuissimæ regionis, per finem numeri egrediatur recta G I, huic ex E ducatur æquabilis, secans G A in K, est itaque K A gnomonis longitudo, pro cuius quantitate ipsi A B quadranguli A B C D ducatur æquabilis, secans A B in T, è quo ipsi æquabili normalis emissa, æquidistans autem ad A B, dabit T h eiusdem Horizontem, rursus ex eo ipsi E G parallela acta Æquatorem. Nunc rectæ E T longitudo numeretur in β γ ab α usque in η, è quo æquabilis α δ ducta sit η θ, & ad η rectæ η θ similiter describatur trigonus signorum in quo η ι sit hybernus, ac ι κ æstiuus Tropicus, harum intersectiones cum horarijs notentur & earundem distantiæ



secun-

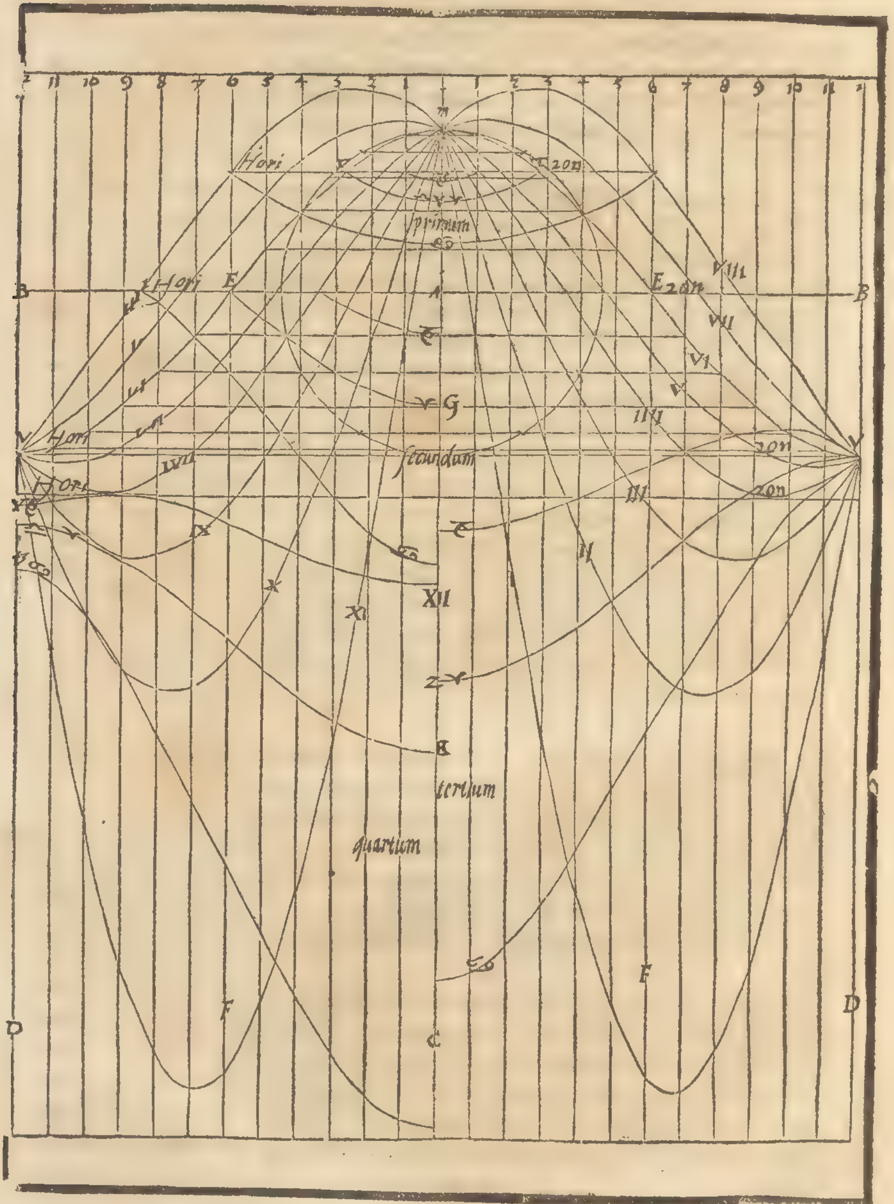
ſecundum æquabilitatem ab α δ, numerentur ab E G, ductis parallelis ſecantibus reſpondentes horarias quadranguli A B C D, quæ demum iunctæ dabunt arcus ſignorum. Eadem quoq; κ α recta numeretur in β γ ab α in ν, è quo ſimiliter ipſi α δ æquidiſtante acta ν λ, ad ν ſimiliter deſcribatur trigonus ſignorum, in quo ν μ eſt Tropicus æſtiuus, huius interſectionum cum horarijs ab α δ ſecundum æquidiſtantiam, interualla numerentur parallelôs in reliquis ultra ſextam Cancri horarijs, ad complendum eiuſdem Tropicum, ſimile in cæteris quoq; facientes, &c.

At detur nunc in ſuperficie Cylindrica caua mundi centrum, utpote in V ex eo rectæ A *B* ducta æquabilis V i horizontem, & E N normalis Æquatorem V Z dabit. Quantitas rectæ E V numeretur in trigono ab α uſq; in γ, è quo, ut in alijs, ipſi α δ ducta æquabili γ ξ deſcribatur trigonus ſignorum, cuius γ σ brumam, γ π uero ſummam Solis conuerſionem referat. Hic quoq; earundem interſectiones cum horarijs, quantum ab α δ, ut iam ſæpius diximus, abſunt, tantum rurſus numerabitur ab E G æquabiliter, contrahendo puncta pro datis arcubus. Item è β ducta æquidiſtante ipſi α δ deſcribatur trigonus, in quo ſit æſtiui limitis recta è β progrediens charactere ♋ notata, cum huius interſectionibus fiat ut cum prioribus, numerando æquabiles ipſi E G & ſecando horas reliquas ultra ſextam. In hoc monendum duximus, ſecta columna ſecundum V i horizontem, dari horologium cauum, cuius V nota uicem gerat indicis, ſed cum Sol exceſſerit Verticalem illum inſignem, qui Orientis & Occidentis plagas indicat, hoc eſt, qui Æquidialis ac Finitoris communes ſectiones tranſit, utemur, pro reliqua diei parte, columna V I A B, ac in ea V i Horizontem, & qui prius Capri, nunc Cancri circulum faciemus.

Detur tandem & extra columnæ conuexam ſuperficiem, nempe in puncto X centrum mundi, Quantitas rurſus recta E X numeretur ab α uſq; in ρ rectæ β γ, è quo deſcribatur trigonus ſignorum, & ſit ρ ο ♑, & ρ τ ♋ linea, harum ſectiones cum horarijs rurſus transferantur ad horarias quadranguli A *B* C D, ut ſæpius antea oſtendimus, pro deſcribendis utriſq; Tropicis, & per X ipſi A B ducta æquabili X K horizontis linea, & ipſi E N normali Æquatoris τ & dabuntur &c.

Poſtremo quoquo modo in quadrangulo A *B* C D arcus ſignorum deſcripſerimus, eorundem cum ęquabilibus cõmunes ſectiones, quantum ab A *B* diſtant, tantum in ijſdem quadranguli *B* A B D C D, quod columnã apertam refert, numerabimus ab *B* A *B*, ut ſupra de horariarum ſectionũ delineatione dictũ eſt, contrahendo unius eiuſdemq; arcus puncta, ut detur horologium propoſitum. Et ut horum, quæ diximus, ſtudioſis artis

artis exempla eſſent obuia, uoluimus ea unico typo complecti. Et primi quidem præcepti exemplum ponitur in ſiniſtra quadranguli parte, ubi adſcripſimus ſecundum, cuius Horizon eſt *B* A *B*, & E G Æquator. Pinxi-



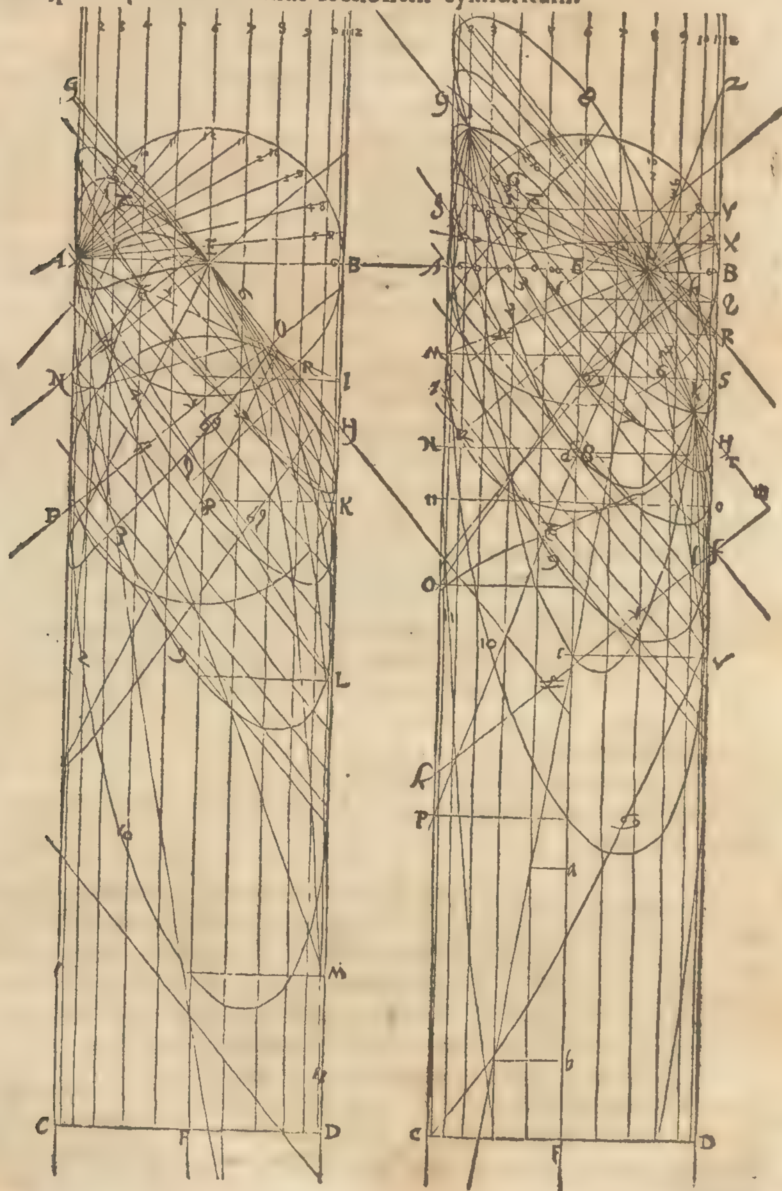
mus autem tantum dimidia horologia, ne multitudo linearum quatuor co lumnarũ diuersarum errorem pareret, & quòd dato uno semisse, propter similitudinem linearum & descriptionis, detur & alter. Secundi canonis exemplum ordine est primũ, Horizon eius T T, Æquator T Y, quod integrum proponimus. Tertij est in dextra quadranguli, cuius Horizon est V V, ac in serie tertius, Æquator eius V Z. In hoc ut suo loco monuimus, quæ supra Horizontem V V, de ♑ arcu & horarijs supersunt, dabunt aliam columnam inseruientem æstiuæ parti, ut Verticale Septentrionale libri primi, & Georgius Hartmannus in hoc artis genere præstantissimus opifex, in suo typo utrunque coniunxit, ponendo reliquum illud in ea columnæ parte, quæ est ex aduerso puncti V, ita ut V quidem, lucente Sole, horas indicet dum Sol fuerit in ea cœli medietate, quæ ab insigni illo Verticali est in Austrum. At cum in reliqua cœli medietate decurrit indicis uice punctum V oppositum fungatur. Quarti est in sinistra parte, cuius Horizon ultimo loco describitur, & Æquator eius t &c.

Verum si mundanus axis sphæram inæqualiter diuidat, ut in figuris sequentibus, & æquidistet primum axi Cylindrico pro ratione rectæ E L. Itaque ex E rectæ A E describatur angulus similis altitudini poli, ambiens cum recta sit G H linea horæ sextæ, & ex L ut centro describatur horologium Verticale, quale primo libro propositum est, in quo sint horariæ lineæ A L, L M, L N, L O, L P, & ex altera parte L *B*, L Q, *L* R, L S, &c. Ex his sumemus docendi gratia horæ tertiæ & nonæ lineam O L. Quantitas rectæ A O numeretur in E F ab E, finis numeri notetur puncto. Inde sumatur quantitas rectę inter punctum sectionis A B cum ęquabili signata 1 charactere, & eiusdem cum L O interceptæ, eaque numeretur à nota diuisionis G H cum lineis 5 & 7, signando in ijsdem puncta. Inde inter eiusdem A *B* cum linea æquabili 2 signata intersectionem, ac eiusdem cum L O recta compræhensa numeretur à communibus segmentis G H cum lineis 4. & 8. Similiter facientes etiam in reliquis, & exacta huiusmodi operatione contrahantur puncta, fiatque sectio cylindrica horæ assumtæ, quæ G H axem mundanum & horæ sextæ lineam secabit in I & K polis.

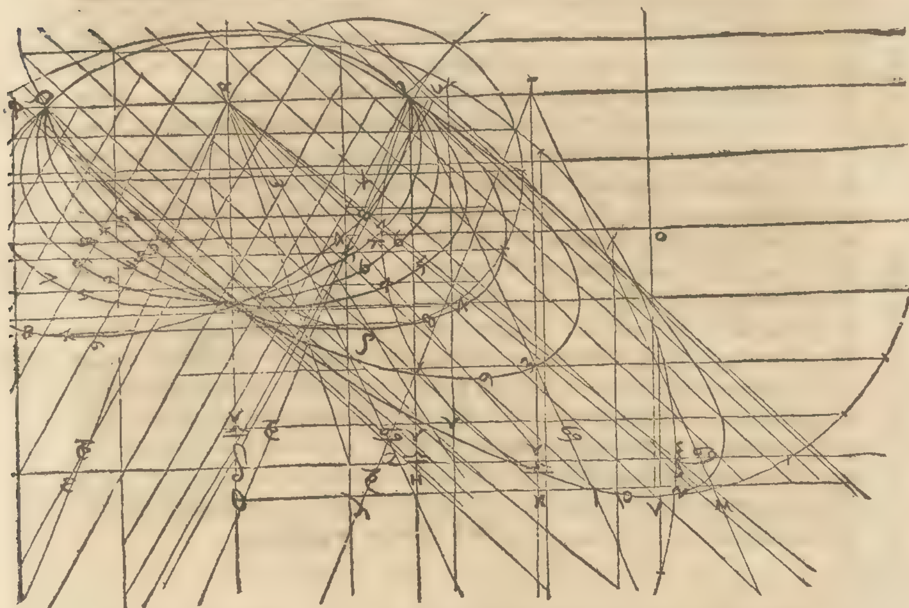
Idem aliter: Quantitas A O propter assumtam L O, ut diximus, numeretur in E F ab E. & è puncto numerum finiente ducatur ipsi G H parallela: Item ex communi sectione rectæ L O cum linea 6. ipsi G H normalis, quæ promittatur usque ad parallelam, & ex ipso sectionis puncto, L O scilicet cum E F, ut centro, pro ratione normalis huius inter æquabilem illam & punctum sectionis interceptæ quantitate ducatur circularis, eaque diuidatur in uiginti quatuor partes æquales, per puncta sectionum ductæ ipsi G H æquabiles, secent debitas æquabiles punctis, per quæ d describatur sectio quæsita, ut fieri solet in huiusmodi sectionibus. Harum 11. cum signum concursus eiusdem cum

A C ha-

A C habere nõ possemus, duximus ex omnibus sectionibus eiusdem cum æquabilibus columnæ ipsi A B parallelas, & ex harum cum E F sectionibus ipsi G H æquidistantes, quæ rursus ubi æquabiles respondentes secant, per ea puncta emisimus sectionem cylindricam.



His ita depictis ad quadrangulum B A B D C D ueniendum eſt, & in id modo, ut de priore dictum eſt, ipſæ cylindricæ omnes transferendæ ſunt. Latera enim *B* A *B* & D C D ad diametrum columnæ A B ſunt



ratione tripla ſuperpartiente ſeptimas, quæ diuidantur in uiginti quatuor partes æquales, ductis per diuiſionum puncta ipſis D *B* lineis æquabilibus, in his ab B A B recta numerentur in debitis æquabilibus ſectiones cylindricarum cum æquabilibus quadranguli A B C D diſtantibus ab A *B*, cum ſurſum tum deorſum, & numeri utriuſq; typi oſtendēt, quæ ad quam partem & rectam numeranda ſit, ita ut hîc longiore deſcriptione opus non ſit.

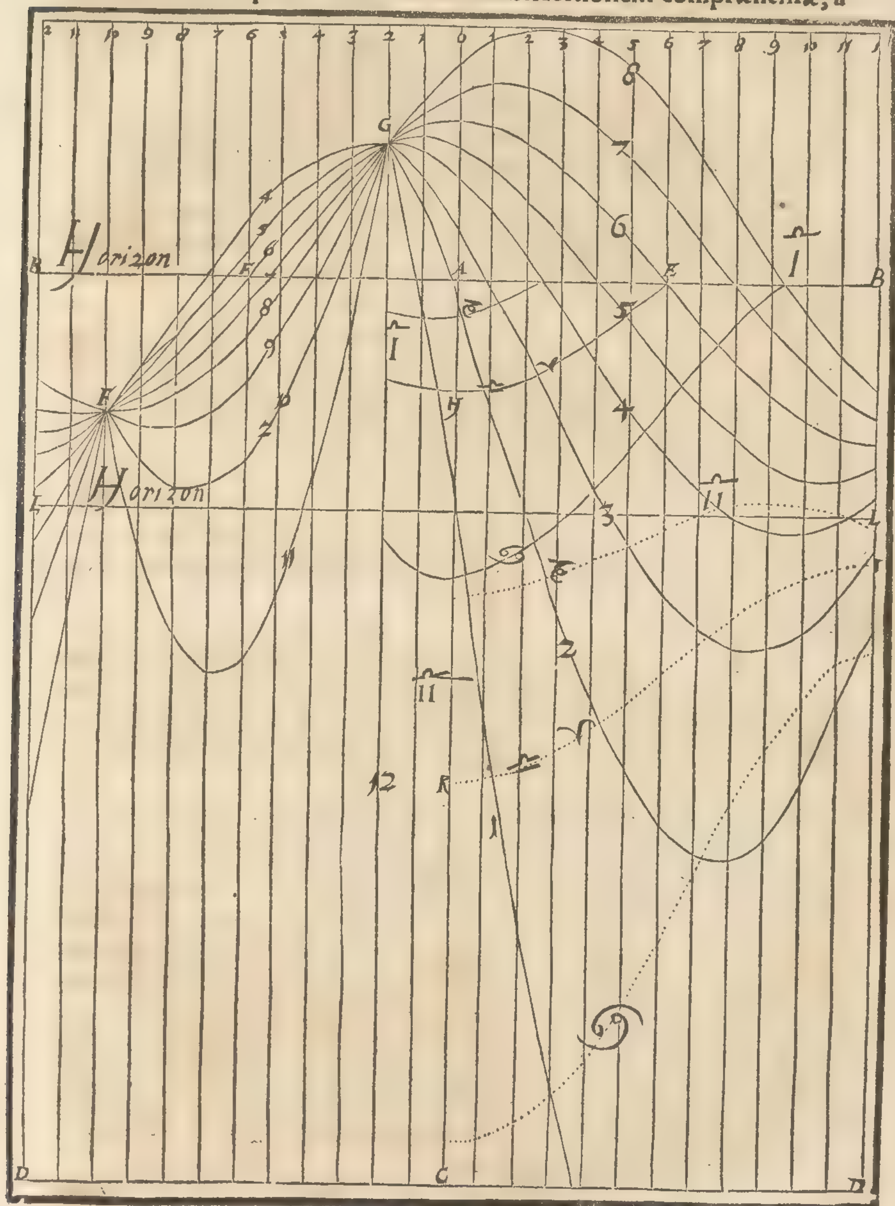
Pro minoribus duobus ſcilicet Tropicis deſcribendis. Pro ratione diametrorum A B breuioris, & G H longioris deſcribatur, ut prius oſtendimus, oualis, ſectio ſcilicet horæ ſextæ cylindrica. In diametro breuiore à centro oualis lineæ numeretur rectæ E L quantitas uſq; in α punctum, per quod normalis ipſi ducta & longiori æquidiſtans, ſecet oualem ſextæ horæ in β & γ. Ex α ut centro deſcribatur circuli quadrans, quo in 90. partes æquales diuiſo, ab α δ numeretur altitudo poli, per terminum numerationis egrediatur ex α recta α ξ, ac ex ξ acta ipſi β γ æquidiſtante, ſecet ipſam α δ in δ, è quo ut centro ducto ambitu circuli diuidatur in uiginti quatuor partes æquales, & per ſectionum puncta ipſi α δ emiſsis parallelis ſecabitur δ ξ in duodecim parteſ inæquales, per has ex α egredientes ſunt

lineæ inclinationis columnæ pro horis debitis. In his igitur ab α numerentur quantitates rectarum ex L prodeuntium, inter id & puncta sectionum cum A C ac B D, sumaturq́ exempli caussa L N, qua numerata ab α in α ρ recta usq; in ρ, ac recta inter L & punctum sectionis L N cum linea E F signata 6. numero, usq; in ω, ex eo agatur ipsi β γ æquidistans, & ex ρ eidem normalis, secans priorem in ψ. Iam è ψ pro ratione rectę ψ ρ ducta circularis diuidatur in uiginti quatuor partes æquales, per puncta segmentorum emissis ipsi β γ æquabilibus. Notentur etiam puncta sectionũ, quibus β γ ab æquabilibus ipsi α δ, è sectionum punctis circularis pro ratione diametri longioris descriptæ ductis, inæqualiter in duodecim partes diuiditur, quarum υ & φ sunt extremæ, ac ex punctis sectionum ducantur ipsi α ρ æquabiles secantes æquabiles β γ in punctis, per quas educta cylindrica dabit horæ propositæ sectionem; Similiter rectæ L P quantitas numeretur ab α usq; in υ, & eiusdem L P cum linea E F notata 6, intersectionis ab L distantia, ab α usq; in π punctum, è quo emissa ipsi β γ æquabilis sit π ο, ex υ quoq; normalis eidem ducta υ ο secet π ο in ο. Nunc ex ο ut centro pro ratione rectæ ο υ ducatur peripheria, diuidaturq́ in uiginti quatuor partes æquales, ac per puncta diuisionum emittantur æquabiles ipsi β γ; Similiter ex punctis diuisionum β γ ipsi α υ æquabiles, secantes priores, & per notas intersectionum ducatur ut antea linea sectionis circuli horarij cum proposito Cylindro. Sic in cæterorum omnium descriptione faciendum est. Pro 12. è β ipsi α ξ ducatur æquabilis.

Aliter idem; Ipsi G H ex E ducatur normalis E i Æquator, & assumatur exempli loco sectio horæ nonæ. Ex L ut centro pro ratione semidiametri E A ducatur circularis, & contrahantur puncta sectionum eiusdem cum æquabilibus columnæ ad L punctum rectis, quarum L A seruit æquabili notata ciffra 6, quæ est F E, proxima huic inseruit lineæ quintæ & septimæ, tertia ab hac 4. & 8. prout numeri assignati ostendunt. Primo igitur sumatur quantitas rectæ L O, & pro eius ratione ex α ducatur circularis. Deinde pro ratione distantiæ puncti sectionis cylindricæ assumptæ cum E F ab Æquatore E i, protenso si oportet, secundum normalem ducta æquidistante, secet circularem puncto, quod diligenter notabimus. Porrò quantitas rectæ, quæ est inter sectionem lineæ ex L, huic A L scilicet proximæ, & eam, quam notauimus 5. & 7. literis, numeretur in A B ab ipsius cum recta proximæ E F, quam signauimus numero 5. intersectione, & in finem computationis imposito uno circini crure, altero ad punctum segmenti horariæ 9. cylindricæ cũ eadem æquabili 5. diuariato ex α pro quãtitate rectę inter utrasq; notas interceptæ ducatur circularis; Itẽ pro ratione eiusdẽ segmenti puncti ab E i secundũ normalẽ distãtię ducatur ipsi α δ parallela, secans circularẽ puncto, quod ut prius diligẽter notabimus. Fiat aũt descriptio æquabilis ipsi α δ, uel ab ea uersus β,

si pun-

ſi punctum operationis inuentum ſit in ea parte, quæ eſt ab E i uerſus G, uel uerſus ʏ, ſi in altera quadranguli parte. Rurſus ſumatur quantitas rectæ inter ex L cum æquabili notata binario interſectionem compræhenſæ, à



communi sectione A B cum æquabili 4. & in numeri finem imposito uno circini crure, altero in punctum sectionis eiusdem horariæ cylindricæ cum linea 4. extenso, pro eius rectæ quantitate ut semidiametri ex α ducatur circularis, ac pro eiusdem ab E i perpendicularem distantiam ipsi α δ æqui distans secans circularem puncto &c. Et sic de cæteris omnibus facientes, contrahemus tandem puncta, ut fieri solet in sectionibus cylindricis. In hoc schemate, quod lectorem admonitum uoluimus, horarias maioris tan tum columnæ partis, ad uitandam fallibilem linearum multitudinem, depinximus, & quod reliquarum ab his proiectio nihil diuersum habeat.

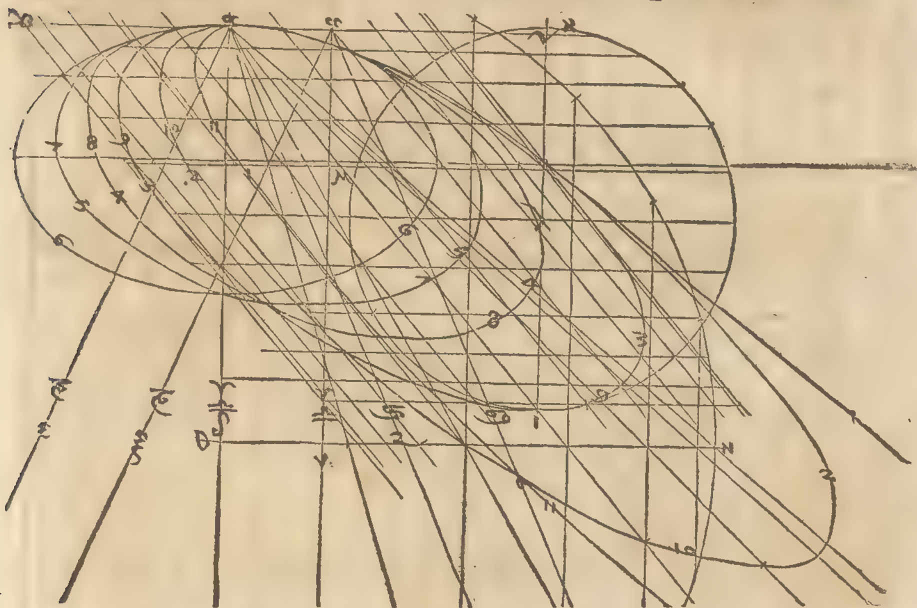
Detur nunc mundi centrum in α puncto, uel in superficie in γ, uel extra conuexum in τ, ex ipsis ut cētris ipsi α δ ducatur ęquabilis γ κ, & τ κ, & ad eas ex centris siue punctis describatur trigonus signorum, in quibus α ε, γ θ, & τ λ ♑, ac α ζ, γ ι, τ μ ♋ referunt. Harum cum horarijs intersectiones transferantur ad horarias quadranguli A B C D, ut in præcedente typo, nempe in hunc modum: Pro ratione, qua intersectiones Tropicorum cum singulis horarijs sectionibus normaliter ab α δ distant, ipsi E i Æquatori quadranguli A B C D ducantur parallelę secantes debitam sectionem horariam, ut prius docuimus &c. Et sic in quadrangulo A B C D descripta sunt duo horologia, unum dato centro mundi in E, cui respondet α, & in m, quod refert in trigono signorum punctum τ. Et primi horologij Horizon est A B, secundi o κ ex m ipsi A B æquabiliter ducta recta, Æquator primi E i, secundi ad G H ex m normaliter actus F K, &c.

Ipsis igitur ad eundem modum descriptis transferamus ea ad quadrangulum B A B D C D maius, modo supra posito, in quo Horizontalem primi horologij & secundi ipsa quadranguli facies ostendit, & Tropicos ac Æquatorem primi integris, secundi concisis lineis pinximus.

Iam detur axis mundanus in superficie cylindrica, ē puncto E ad A E ut prius describatur angulus similis altitudini poli, quem ambiat recta G H. Ex A describatur Verticale, cuius lineæ sint A B, A I, A K, A L, A M, &c. Iam quantitas rectæ inter E & punctum sectionis horæ assumtæ cum E F numeretur â communi intersectione linearum o & 12. hoc est, A C, & B D cum G H, fines numerorum signentur punctis. Postea sumatur rectæ comprehensę inter communem sectionem A B cum linea 5. & eiusdem cum assumta horaria, utpote A L, quantitas, numereturq́ â communibus segmentis rectarum 1. & 11. cum G H, fines rursus punctis notando. Similiter quantitas rectę inter sectionem A E cum linea 4. & eiusdem concursum cum linea A L, â communi sectione linearum 2. & 10. cum G H, faciendo puncta. Et sic de cęteris omnibus agentes, contrahemus puncta illa, ut prius dictum est.

Alia

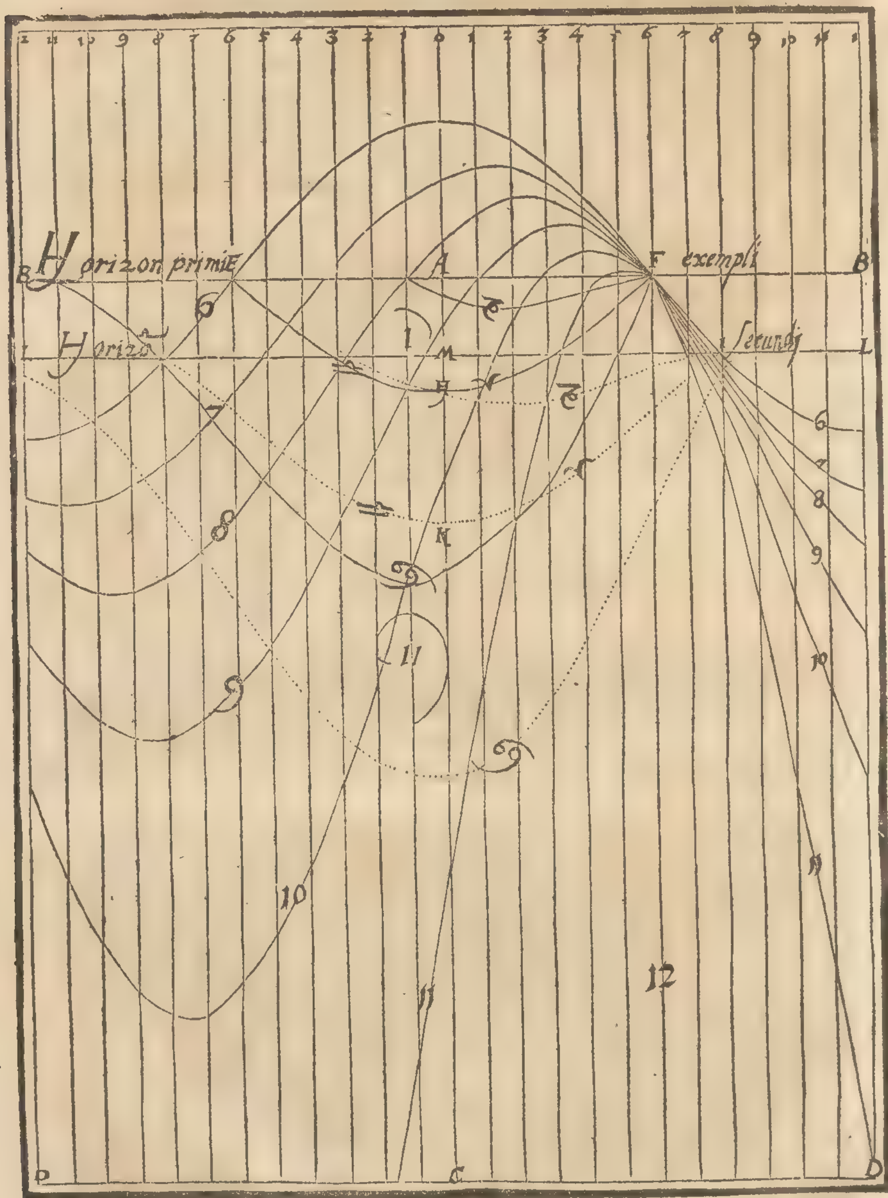
Alia ratione idem exequemur: ex L ipsi A B ducta æquidistante secetur E F puncto, è quo ipsi G H agatur parallela, ac è Q puncto sectionis A L cum E F ipsi G H normalis K Q, pro ratione Q R ducta circularis



diuidatur in uiginti quatuor partes ęquales, per quas egredientes ipsi G H æquabiliter dispescent æquabiles ipsius A B C D quadranguli, perq; hæc puncta emissa cylindrica dabit assumtæ horariæ circuli cum cylindro communem sectionem. Pro ea autem, quæ ex A prodeuntium proxima est ipsi A C, designanda utemur prius tradita ratione.

Pro designandis uero Tropicis ita progrediendum est: Descripta ut prius pro ratione semidiametri breuioris A E, & longioris G E uel H E, ouali horæ sextæ, pro ratione A E ipsi longiori ducatur æquabilis β γ, secans oualem in α, & ipsa β γ diuidetur normalibus diametro longiori in duodecim partes inæquales, ut antea ostensum est, & ex α ipsi β γ agatur normalis α δ. Iam ex α ut centro descripto circuli quadrante, diuisoq; in nonaginta partes æquales, ab δ numeretur altitudo poli, per terminum numerationis egrediatur α κ recta, in hac suscepto κ puncto, ex eo ipsi β γ ducatur æquabilis κ θ, secans α δ in θ. Nunc è θ ut centro pro ratione semidiametri θ κ ducatur circularis, eaq; secta in uiginti quatuor partes æquales, per diuisionum puncta ipsi α δ egrediantur æquabiles, secantes κ θ in duodecim partes inæquales, per quæ ex α egrediantur rectæ inclinationis scilicet cylindri pro datis horis. Quantitas rectæ A L numeretur

ab α rectæ α ι in ι usque. Item rectæ inter A & contactum linearum A L cum E F, in eadem usque in μ punctum, è quo æquabilis agatur ipsi β γ,



quæ

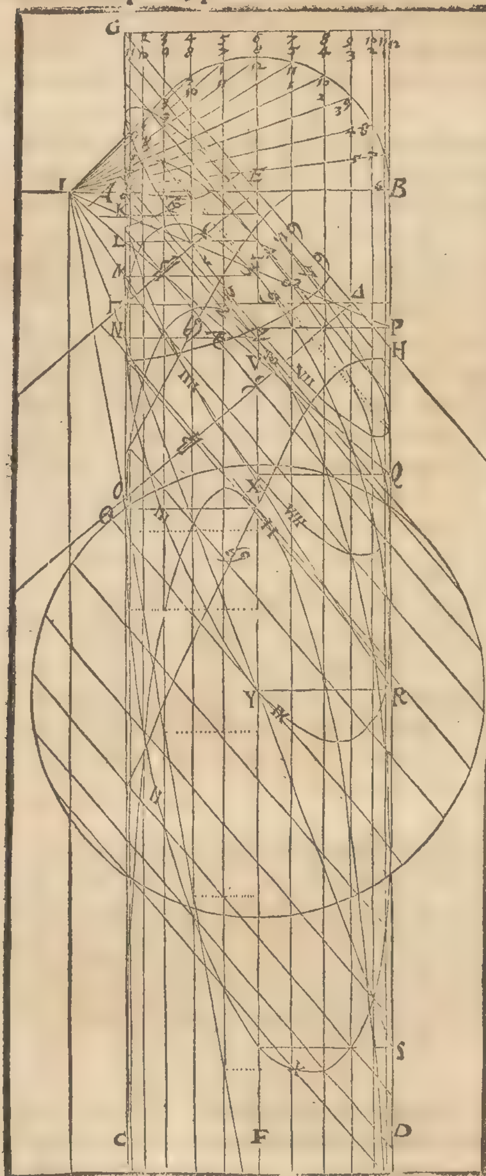
quæ sit λ μ, & ex ι ipsi β γ, & huic normalis ι γ secans λ μ in λ. Ex hoc igitur ut centro pro ratione semidiametri γ λ uel λ ι ducta circularis, diuidatur in partes uiginti quatuor æquales, per quas ipsi β γ emittantur æquabiles. Ipsi quoq; α ι ex sectionum punctis ipsius β γ describantur parallelæ, quæ ubi priores secant, per notas diuisionum egrediatur cylindrica sectio, &c.

Vel: Ex E ipsi G H emittatur normalis E N Æquator, ac ex eodem puncto pro ratione semidiametri E A agatur circumcurrens circuli, cuius cum æquabilibus A B C D quadranguli congressus contrahantur rectis ad A. Iam pro quantitate rectæ A L ducatur ex α circularis, & pro ratione puncti sectionis horæ nonæ & tertiæ cylindricæ cum E F ab E N æquatore secundum normalem distantię ipsi α δ æquidistans, secans circularem puncto. Postea quantitas rectæ ex A inter punctum sectionis ex eo progredientis & segmentum circularis cum undecima linea numeretur à communi concursu lineæ 5. cum A B in ipsa A B, in finem imposito uno cruris cuspide, altero in punctum sectionis horæ nonæ & tertiæ cum linea quinta extento, pro ratione rectæ inter hæc puncta cõpræhensæ ducatur ex α circularis, ac pro eiusdem puncti concursus horariæ assumtæ cum linea quinta ab E N Æquatore, secundum breuissimam & normalem, distantia, ipsi α δ ut antea parallela, secans iam iam ductam circularem puncto. Similiter numerata recta ex A usq; ad sectionem circularis ex E centro cum linea decima, à communi diuisione A B cum linea quarta, & sumta distantia inter punctum operationem finiente, ac sectionis horariæ assumtæ cum linea quarta, pro eiusdem ratione ducatur rursus circularis ex α, & ipsi α δ pro eiusdem puncti secundum normalem ab E N distantiam, æquabilis secans hanc circularem puncto, &c. Hæc pro singulis punctis designandis repetentes, contrahemus tandem notas illas in formam sectionis cylindricæ assumti horarij, &c. Pro duodecima è φ ipsi α ζ æquabilis ducatur.

Detur nunc centrum mundi in superficie columnæ concaua in α, uel extra conuexum eius in π puncto, ex ipsis ut aliàs describatur Trigonus signorum, quorum prior est α ι ♑, α δ ♈ & ♎, α ζ ♋, posterior uero π ξ ♑, π ν ♈ & ♎, π σ ♋ linea, harum cum singulis horarijs cylindricis ab α δ breuissimæ distantiæ numerentur ab E N æquabiliter ad respondentem cylindricam, &c. Quantitas rectæ α π numeratur ab E in G H usq; in O punctum Gnomonis secundi exempli, & ex eodem ipsi A B Horizon.

Hæc omnia transferantur ad quadrangulum maius, ut in prioribus, & primi quidem exempli lineas integris, secundi autem, quò facilior esset horum discretio, concisis notauimus.

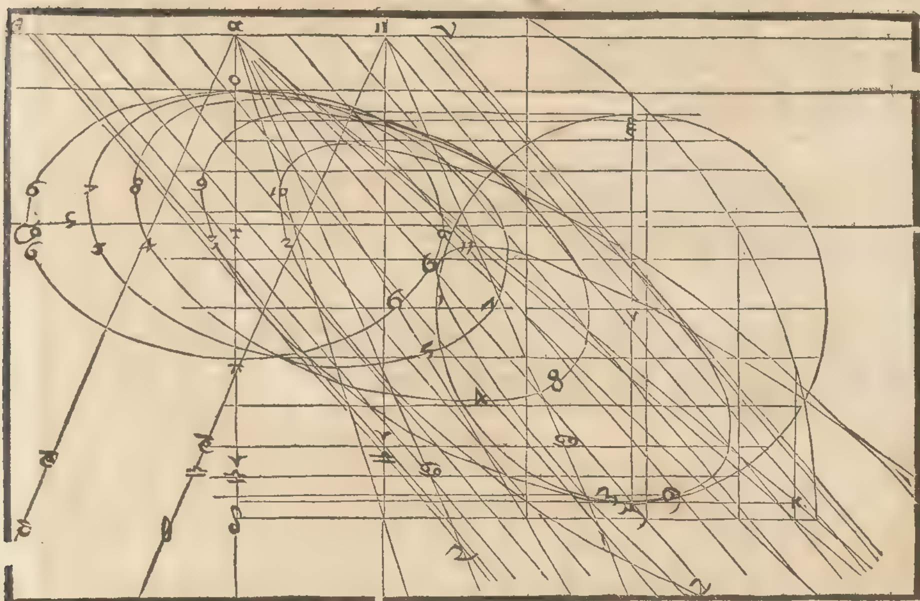
Postremò detur etiam extra conuexum cylindri, ut fieri solet in columnæ ea parte, quæ est uersus Exortum Occubitum'ue Solis, & coëat



axis in unum punctū, quod sit I, ex eo describatur Verticale, cuius lineæ sint I A B I K P, I L Q, I M R, I N S, ac I O. Ex E igitur ad A E similiter, ut in prioribus, describatur angulus altitudinis poli, quem claudat G H recta horæ sextæ linea. Assumatur aūt docēdi gratia linea horę 10 & 2 quę A C secet in N, B D uero in S. Quantitas rectæ A N numeretur in E F ab F: Similiter & quantitas rectę B S, notenturq; puncta numerationem terminantia. Inde sumatur interuallum rectę, quo eiusdem I S cum linea signata 11. & 1. proxima ipsi A C distat ab eiusdem cum A B sectione, idq; numeretur à cōmunibus segmentis G H cū æquabilibus 5 & 7. signatis. Sic etiam in ijsdem æquabilibus numerētur rectæ inter punctū sectionis proximæ ipsi B D signatæ 11. & 1. cum I S, ab eiusdem cum A B distantia. Postea quantitas rectæ, quo à puncto sectionis A B cū linea 2. & 10. proximæ ipsi A B abest ab eiusdem cū I S, numeretur à cōmuni segmento linee 4. & 8. cū G H, &c. Sicq; notatis punctis contrahantur ut prius.

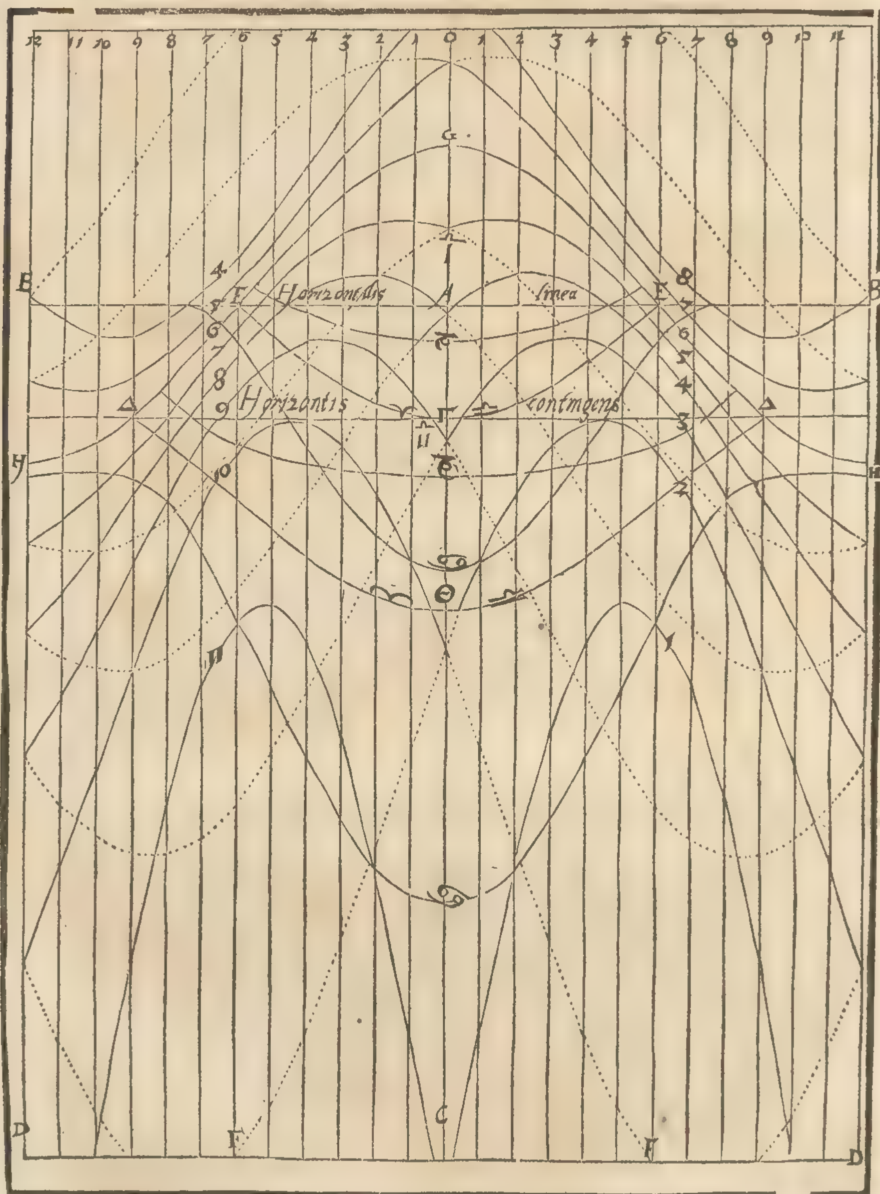
Aliter: Ex N & S ipsi A B ductæ æquidistantes, & ex punctis sectionum eiusdem cum E F ipsi G H agantur parallelæ, & I S secet E F in Y, è quo ut centro pro ratione rectę inter utramq; æquabilem inter-

interceptæ, ducatur circularis, eaq; diuisa in 24. partes æquales, per notas partitionum ipsi G H ducantur æquabiles, quæ ipsas quadranguli A *B* C D æquabiles diuident in punctis. Hæc contracta in cylindricam, designabunt sectionem horariam, &c. Horariæ hæ sectiones ad quadrangulum maius B A B D C D transferendæ sunt, quod E F & A C quadrifariam primum, inde etiam in uiginti quatuor partes æquales, ductis per segmenta æquabilibus, diuisum est & numerentur rursus puncta, quibus cylindricæ horariæ æquabiles quadranguli minoris secant, nempe, A *B* C D, ab ipsa A B in æquabilibus minoris, ad eas, quas assumtus numerus ostendit, à *B* A B recta, ut sæpissime à nobis ostensum est.



Minores in hunc modum designabimus: è τ suscepto puncto pro ratione A B uel E *B* minoris semidiametri, & G E uel E H maioris describatur oualis siue Elliptica linea horæ 6. ο π ρ σ, in qua ρ σ referat lõgitudine diametrum longiorem, & ο π breuiorem. Promissa igitur ο π usq; in α, â τ numeretur usq; in α recta E I, uel ab o ipsa I A distantia axis mundani à centro & columnæ conuexo. Iam ex α ut centro describatur quadrans circuli, hoc diuiso in nonaginta partes æquales, ab α δ numeretur altitudo poli, per finem numeri egrediatur recta α κ, & utcunq; in ea assumto puncto κ, ex eo ipsi ρ σ ducatur æquidistans, secans α δ in δ, è quo ut centro pro ratione δ κ semidiametri ducatur circuitus, qui diuidatur in 24. partes æquales, & per sectionum notas ipsi α δ emittantur æquabi-

æquabiles, ſecantes $\kappa\ \delta$ in duodecim partes inæquales, harum una ſit λ, in quo ab α numeretur quantitas rectæ inter I & punctũ ſectionis B D cum horaria linea ex I: Similiter interuallum inter I & punctum ſectionis



eiuſdem

eiusdem horariæ cum AC, è fine terminante numerationem egrediantur parallelæ. Sed ut id, de quo loquimur, magis sit perspicuum, detur exemplum recta I R, qua numerata ab α rectæ α λ usque in μ, ac in eadem interuallo I M usque in punctum, ex hoc agatur parallela ipsi ρ σ, & eidem ex μ normalis, quæ hanc iam ductam secet in ξ, & bipertiatur ξ α in ν, è quo ut centro pro ratione diametri ξ μ ducta peripheria, diuidatur in partes uiginti quatuor æquales, & per notas partitionum ipsi ρ σ ducantur æquabiles. Ex α quoque ipsi ρ σ agatur parallela β γ, in qua ab α numeretur ρ τ rectę uel τ σ quantitas, usque in β & γ punctum, diuidaturque β γ in duodecim partes inęquales, & designata ex α circulari pro diametro ρ σ, partiatur in sectiones ęquales uiginti quatuor, per eas ipsi β γ emittendo normales. Ex his itaque punctis, quibus β γ secatur, ipsi α λ producantur ęquidistantes, secantes prius ductas, ac per segmenta concursuum linearum normaliter, describatur cylindrica horę nonę & tertię, quam scilicet exempli causa proposuimus.

Idem aliter pręstari potest: Ex E pro ratione semidiametri E A describatur circuitus circuli, & puncta sectionum eius cum ęquabilibus quadranguli iungantur rectis ipsi I puncto, quarum I B dicetur sexta, quam & huiusmodi numero signauimus, proxima huic 5 & 7. tertia 4. & 8. & cędebentur, & hę lineę, quę sunt inter A G E contingunt circuli cõuexum, reliquæ cauum. Iam pro quantitate rectæ I M, propter I R assumtum exemplum, in α λ ab α notetur punctum finiens computationem. Deinde quantitas rectæ 5 & 7. ex I inter id & conuexum circuli comprehensa, numeretur à lineæ 5 & 7, quæ est ab E F uersus sinistram, cum A B sectione, & inter finem numeri & punctum sectionis cylindricæ horariæ cum æquabili 11. & 1, proxima scilicet ipsi A B, comprehensæ rectæ quantitas, numeretur ab α ducendo circularem. Pro eiusdem quoque puncti sectionis, horariæ scilicet cylindricæ cum I S, ab E F secundum normalem distantiam, ipsi α δ ducatur æquidistans, secans circularem puncto, &c. Similiter quantitas rectæ 4. & 8. inter id & conuexum circuli intercepta numeretur à congressu A B cum 4. & 8. finis numeri notetur puncto: Item punctum sectionis cylindricæ horariæ cum eadem 4. & 8. & pro ratione rectæ inter ambo puncta comprehensæ, describatur circularis, ac pro eiusdem puncti sectionis, utpote cylindricæ cum 4. & 8. recta, ab E Γ breuissima, secundum normam, distantia, promittatur ipsi α δ ęquidistans, notando rursus punctum, ubi hęc circularem secuerit. Idem de reliquis quoque omnibus fiat, quemadmodum & in precedentium proiectionibus dictum est. Tandem ex E ipsi G H emittatur normalis E Γ Æquator, & detur centrum mundi in κ uel π, ex ipsis, ut & antea, describatur trigonus signorum, in quibus κ ι & π θ Capricorni lineas, α δ, & ex κ ipsi α δ parallela Arietis & Librę, ac κ ζ cum κ ι Cancri referunt. Et numeratis intersectionum punctis horariarum cum hisce lineis ex α & π progredientibus, quantum ab α δ breuissimè absunt, ac normaliter

ducan-

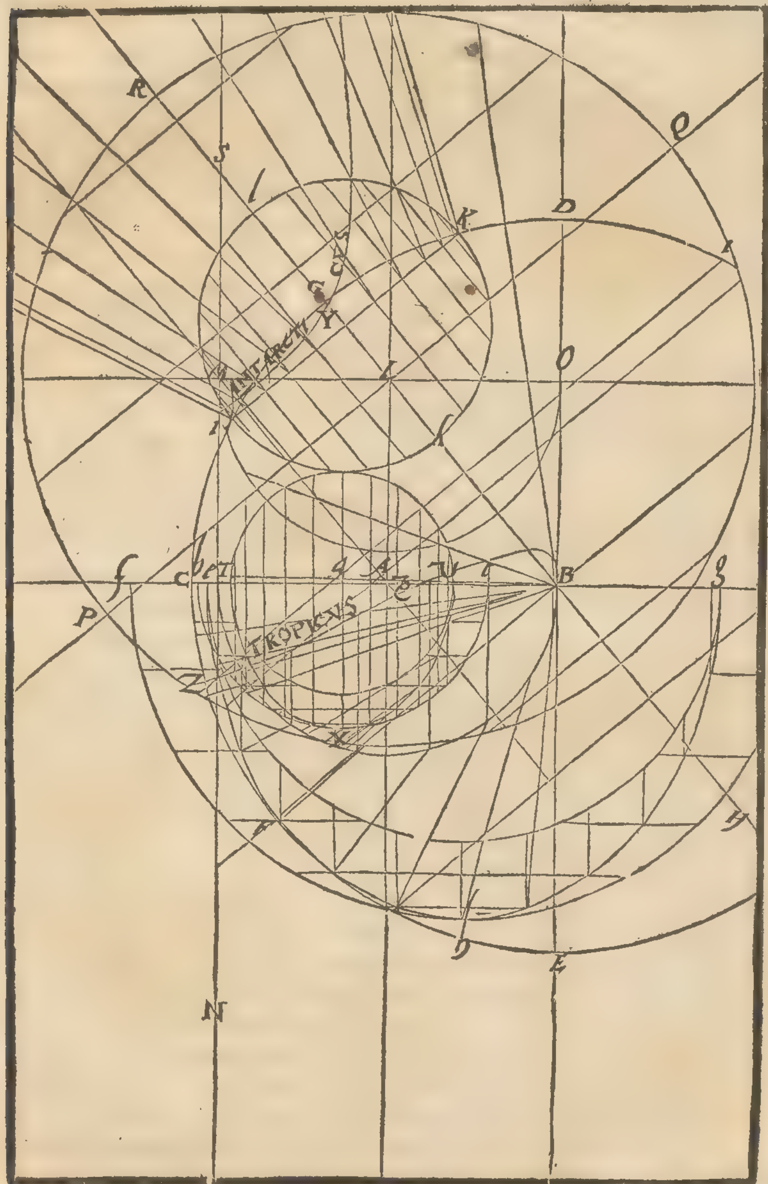
ducantur ipsi E r æquidistantes, notando ad debitas horarias quadranguli A B C D cylindricas puncta. Numeretur etiam recta « » in G H ab E usque in △, è quo ducatur ipsi A B Horizonti prioris exempli, cuius gnomonis susceptum punctum est in E, æquidistans r △ Horizon secundi, dato mundi centro in △, & ipsi G H è △ nota normalis △ ⊕ Æquator eiusdem. Contrahantur tandem unius signi puncta, &c.

Hæ sectiones omnes signentur ad quadrangulum maius, ut & supra. Sic enim absoluto quadrangulo, habebimus duplex horologium, primum dato centro mundi in E, cuius Horizon est B E A E B, Æquator E r E, secundum uero dato eodem in △, Æquator eius △⊕△. Vtriusque Tropicos integris lineis designauimus, adiuncti tamen characteres unum ab alio facile discernent. Hîc pauca annotare uoluimus, nempe, horologium Orientale pictum esse, ut & numeri horarum indicant, in sinistra quadranguli parte, cuius reliquum ad complendas sectiones cylindricas, sunt concisæ lineæ dextræ: Occidentale uero in dextra, & residuum eiusdem concisę sinistrę medietatis quadranguli. Deinde nos horarias pinxisse, ut integras sectiones, quemadmodum iam diximus, etsi sciremus umbras gnomonis ultra ęquabiles illas signatas numeris 3. & 9. non protendi, quod in columnis experiri facile est, si è fastigio puncti gnomonis, quod centri mundani uice fungitur, ad conuexum columnę promittatur recta, è signo enim contingentię ducta ęquabilis ipsi A C discernet utrinque columnę partem Solaribus radijs obuiam, ab ea, quæ ijsdem priuatur. Idem & de cęteris cylindris conuexis normalibus esto iudicium: In Sphęricis autem discernendis utemur è zenith puncto, per notam contingentię circulari, &c.

Projcientur etiam minorum circulorum cum maioribus intersectiones simul, idque hac ratione: Cylindrum referat quadrangulum M O N E, quod secet L A bifariam, ex L ad M L describatur angulus similis altitudini poli, quem ambiat S L B axis. In hoc suscipiatur mundanū centrum in L uel B, uel quocunque alio utcunque dato puncto, ex eo ducatur normalis ipsi M O, quam Verticalem lineam dicemus. Ex L igitur (dato scilicet mundano in eo centro) describatur circularis, & ducta ipsi S B ex L normali Q P Æquatore, diuidatur ea in 360. partes ęquales. Similiter è B ut centro (utemur autem, omisso priore, eo tantum, qui è B) pro assumtę rectę cuiusuis quantitate ducatur ambitus circuli, quem S B secet in G & H, & sit in eo Verticalis linea ipsa B E, ducaturque ipsi S B ex B normalis B F Æquator. Diuidatur nunc iste circuitus in 360. partes ęquales, & à B F Æquatore, si declinatio propositi puncti fuerit Austrina sursum uersus G, uel deorsum uersus H si Borea fuerit, utrinque numeretur, per fines numerorum exeat recta. Et ponantur pro exemplis circulus Antarcticus & Tropicus hybernus. Ab F igitur uersus G numeretur maxima Solis obliquitas, hoc est, gradus 23. cum semisse declinationis Meridianę, finis numeri sit ζ, per quod emissa ipsi Æquatori ęquabilis dabit ζ ι Tropici

lineam:

lineam; Similiter ab F seu Æquatore numerentur 66, cum semisse eiusdem declinationis, per finem ipsi rursus Æquatori agatur parallela I K Antarctici, secans S B in Y. Ex Y uero ut centro pro quantitate I K dia-



metri ducatur circumferentia, eaq; diuisa in uiginti quatuor partes æquales, per segmenta partitionum ipsi S B axi emittantur æquabiles, normales uero ad I K, quæ ipsam diuident in 12. partes inæquales, & applicata regula ad B & singula diuisionum puncta exeant rectæ, ut in figura subiecimus. E punctis I Y K descendant ad B C, quæ ipsi M O est è B æquabilis, perpendiculares secantes ipsam in T a V. Ex a igitur ut centro, quo T V recta bifariam secta est, pro ratione diametri T V ductus circuitus partiatur in 24. æquales portiunculas: Vel sectiones I K, quibus scilicet in 12. partes æquales secta est, ductis ipsi C B perpendicularibus, & ad M N & O E æquabilibus, transferantur ad B C, quæ ipsam T V similiter diuidet in 12. partes inæquales. Rursus ex eodem a centro pro ratione diametri I K ducatur ambitus (cuius semicirculum hîc tantum proposuimus, cumq; diuisimus in partes 12. æquales) & partito eo in 24. partes æquales, ut priore, per notas diuisionũ ipsi B C emittantur æquabiles, ac per intersectiones harum cũ normalibus ducatur oualis, notatis punctis, quibus sese hæ lineæ normaliter dispescunt. Ducatur etiam ex A pro quantitate semidiametri columnæ M O uel L O, cui similis est A B, circularis, hanc dicemus superficiem cylindri. Ponatur rursus centrũ mundanũ in linea assumta axi normali, quæ in nostra operatione est O E, in quocunq; loco (ita enim uolumus hæc intelligi, lineam S B significare axem, siue per medium cylindri transeat, siue eam inæqualiter secet, aut in superficie, uel extra eam datus sit) sed in operatione posuimus in B. Ex eo igitur assumto puncto, utpote B, per puncta sectionũ oualis huius, ubi scilicet, ut præmisimus, normaliter sese lineæ intersecant, egrediantur rectæ, quę ubi circularem superficiei cylindricæ secuerint, è segmentis ipsi M N uel O E ducantur æquabiles, & ubi hæ respondentes è B emissas per segmenta Antarctici secant, signentur puncta, & absoluto uno ad alia transeamus. Sic tandem connectemus pũcta, ut detur sectio cylindrica circuli Antarctici, secti ab horarijs cuius cum M N sectionem dabit è B per I producta recta, & ex altera parte per K, &c. Similiter pro ♑ circulo quoq; fiat; Z i enim linea bifariam secta, è sectionis puncto ut centro ducto ambitu, diuisoq; in uiginti quatuor partes æquales, per eas ipsi S B æquabiles, & ad Z i normales exeant, secantes ipsam in duodecim partes inæquales, & per has egrediantur è B puncto, ut antea, rectæ. Iam ex i & Z punctis ipsi C B emittantur normales, secantes ipsam in notis e & g. Partiatur bifariam e g, & è puncto segmenti (quod ostendit etiam è puncto mediæ diuisionis Z i normalis ipsi B C egrediens) ut centro ducatur circularis, qua similiter in 24. partes æquales diuisa, per diuisionum signa ipsi M N & O E egrediantur æquabiles. Rursus ex eodem centro pro ratione diametri Z i alius, quo similiter secto, è segmentis ipsi B C surgant æquabiles, secantes priores ad rectos, per hæc ducatur oualis Tropici brumalis, & admota regula ad singula oualis puncta diuisionum & B, ductis rectis, notentur earundem cum circulari superficiei segmenta, & per huiusmodi notas ducantur ipsi M N & O E ęquabiles, scindentes è B rectas per puncta, quibus ♑ linea in 12. partes inęquales diremta est, emissas notis, quæ contrahantur,

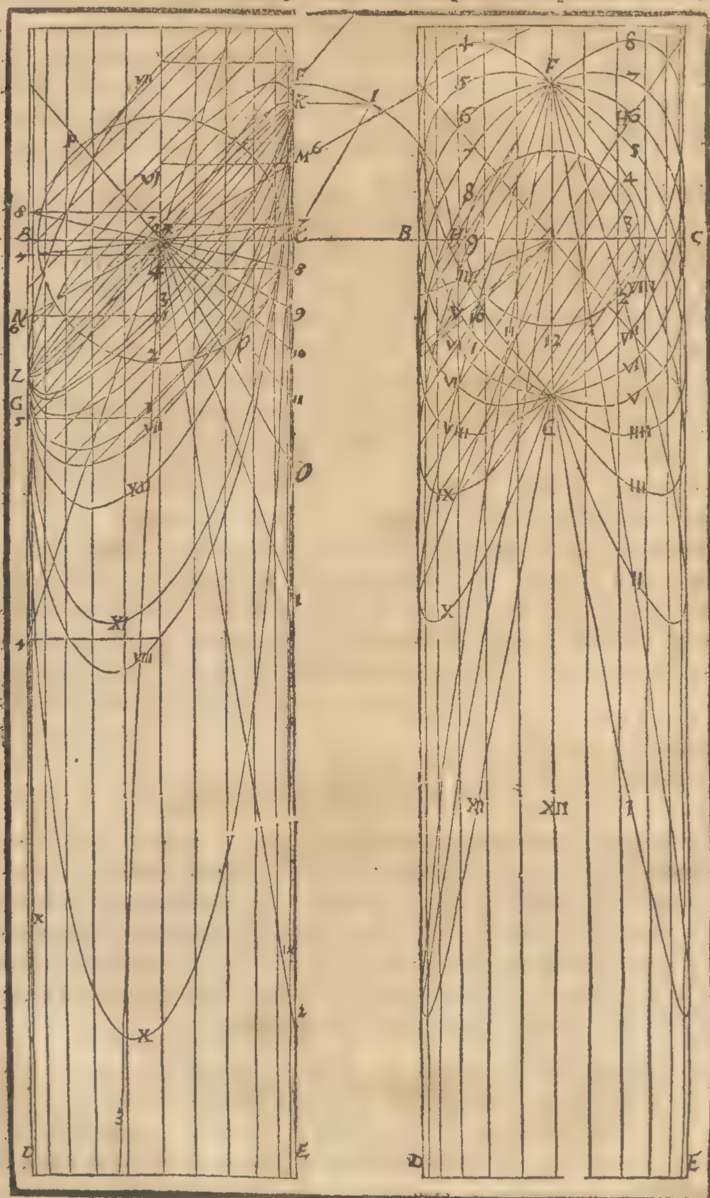
ut fieri solet in sectionibus cylindricis, pro Capricorni Tropico, &c. Sed hæc fortasse citius & facilius è figura, quàm multis præceptis petentur, & in hoc typo omnia quæ hactenus de cylindris dicta sunt, unico compræhendimus, ita tamen ut sagacitate ingenij opus sit ei, qui hoc ad omnia adplicare uelit, permittentes interim cuiusuis arbitrio, qua uia in proijciendis circulis Lector uti uelit. Gnomonis autem susceptum punctum includimus duabus lineis normaliter super idem se secantibus, quarum una est axis mundanus, altera ei & axi cylindrico normalis ex eodem puncto.

Eadem etiam doctrina uti in planis potuissemus, ducendo scilicet è suscepto Gnomonis puncto circularem, & ex eodem axi normali emissa Æquatoris, ipsam circumferentiam diuidendo in 360. partes æquales. Tum enim ab Æquatore utrinque numerassemus declinationem datam, uel Boream uel Austrinam, &c. per fines numerorum emissa recta, quam ut iam iam diximus, in partes 12. diuisissemus, & per puncta diuisionum è suscepto puncto, emissis rectis, secuissemus duodecimam horologij punctis, per quæ in horologijs Meridiem respicientibus & Horizontali, ipsi Æquatori æquabiles, & ad duodecimam normales duxissemus. In alijs uerò, ubi scilicet sexta, Æquatori & Horizonti in uno puncto contigua est, eadem puncta, modo, quo diximus, duodecimæ horæ impressa, iunxissemus ipsi congressus puncto. Ad Horizontis deinde lineam, ex eius cum duodecima intersectione, descripsissemus declinationis à Meridie uel Septentrione in Ortum Occasumque angulum, & in recta eundem claudente rationem rectæ inter Gnomonis susceptum punctum & duodecimæ cum finiente sectionem compræhensæ numerassemus in ipsa ab eius cum duodecima concursu, è fine numeri in ipsa descripsissemus oualem eiusdem assumti circuli declinationis, quemadmodum in præcedenti doctrina monuimus, & è puncto illo, ut centro per segmenta oualis, ubi scilicet normaliter secatur à lineis, &c. emissis rectis, notassemus eiusdem cum Horizonte sectiones, hasque tandem contraxissemus rectis centro horologij.

Postremò ubi hæ priores intersecuissent, per eas sectionum notas duxissemus assumtum declinationis arcum, eiusdemque cum horarijs lineis communia segmenta. Sed hæc obiter dicta sufficiant, aliquando autem latius à nobis, Deo uolente & adiuuante nostros conatus, tractabuntur, si nostra scripta studiosis grata fuisse cognouerimus. Est in hoc præcepto unico integra cum planorum tum conuexorum & concauorum, ratio ut infra etiam de Conicis in fine huius explicabimus.

Propositum sit eandem columnam, quam XLV. folio descripsimus, alia ratione depingere. Describatur ut supra G H axis cylindricus pro ratione complementi altitudinis poli, & eductis è sectionibus ipsius cum B D ac C E ad B C parallelis, secabitur F A G in F & G polis. Rursus emissis è signis sectionum æquabilium cum axe cylindrico æquidistan-

tibus ipsi B C, per sectionum puncta, ubi æquabiles secabunt, ducatur o- ualis horæ sextæ: Idem dabunt etiam circularis ex A pro ratione semi- diametri A F uel A G descriptæ, ac in 24. partes æquales diuisæ, per



eiusdem

eiuſdem puncta ipſi B C ductarum æquabilium cum cylindri æquabilibus interſectiones. Detur iam axis mundanus æquidiſtans F G rectæ (eſt autem in aſſumpto F G axis) ubi ea ſecat oualem ſextam F B G C, ſint ambo poli, è puncto quoq; axis ipſam B C ſecantis, ut centro deſcribatur Verticale, ac eductis ex centro (quod hîc eſt A) rectis ab ſegmentorum notis oualis ſextæ cum æquabilibus cylindricis, numerentur rectæ inter B C & puncta ſectionum æquabilium earundem cum horarijs ex A, &c. Vel, ex F & G ipſi aſſumtæ horariæ ducantur æquidiſtantes, & ex A centro (puncti ſcilicet ſectionis axis cum B C, pro ratione rectæ interceptæ inter æquabiles haſce normaliter ducta circũferentia diuidatur in partes uiginti quatuor æquales, emiſsisq; per diuiſiones rectis ipſi horariæ lineæ ut diametro æquabilibus, per ſegmenta earundem cũ æquabilibus columnæ ducatur ſectio cylindrica horæ datæ, cuius exemplum in typi hora tertia & nona proponimus.

Diligenter Lectori aduertendum eſt, quæ hîc de columna finienti normali dicta ſunt, eadem omnia poſſe etiam applicari, ad eam quæ eidem eſt æquidiſtans, ſi tamen pro angulo altitudinis Poli eiuſdem complemento uſi fuerimus, & ſignorum arcubus deſcriptis, è puncto centri mundani ipſi duodecimæ ducatur æquabilis, quæ prius erat normalis, Horizontis linea.

Eadem etiam poſſunt ad inclinatas applicari, ſi loco altitudinis poli utamur angulo A O S uel A O P, cuius inuentionem docuimus libro primo folio X I I I. & Horizon ducatur, ut ſectio cylindrica, pro dato inclinationis angulo.

Quod ſi detur cylinder declinans, & exempli loco, columna conſtituens angulum cum Horizonte, qui, ut folio tertio de inquirendis inclinationibus ſupra diximus, inueniendus eſt, ac extremis labris Orientis Occidentisq; plagas reſpiciens, quemadmodum de planis ab Horizonte declinantibus folio X V I I I. oſtenſum eſt. Hunc referat B C D E quadrangulum. Ex A igitur ad A C deſcribatur angulus altitudinis poli, per terminum numerationis egrediatur recta A F, attingens C B in F, quæ producta extra A ſignum contingat B D in G. Iam ex C ut centro pro ratione ſemidiametri C F deſcripto circuli quadrante E H, ac in æquas 90. portiunculas ſecto, numeretur in eo ab E in I declinatio &c. è quo ipſi B C æquabilis acta I K ſecet C E in K, connectanturq; I & C puncta, ac K A rectis, & producta A K ſecet B D in L. Eſt igitur K L axis horologij declinantis. Ex A quoq; ad A B deſcripta circulari, diuiſaq; in 360. partes æquales, numeretur ab A B declinatio, per finem numeri ex A egrediatur A M recta uſq; in N punctum ſectionis eiuſdem cum B D producta. Porro ex A ad N M emiſſa normali A O linea horæ duodecimæ, ad eam ex A deſcribatur Verticale Meridiem reſpiciens, ut ſupra folio X I tradidimus, & lineas eiuſdem in præſenti typo numerorum debitis characteribus no-

bus notauimus. Sextæ horæ cylindrica ita proijciatur. Ex M ipsi B C ducatur æquidistans secans eam, quæ ex A ipsis B D & C E lateribus æquabilis est, puncto; similiter & ex N, ac è punctis sectionum ipsi K L axi ducantur parallelæ, ac pro ratione interualli inter has ex A ipsis normaliter ductę comprætensi ducatur circularis, & diuisa ea in uiginti quatuor partes æquales, per segmenta ipsi K L axi mundano agantur parallelæ, per quarum cum æquabilibus columnæ sectiones ducatur sectio cylindrica horæ sextæ. Sic etiam designari possunt reliquarum horarum sectiones, & sumatur, docendi gratia, horæ 5. linea. E punctis itaq; sectionũ ipsius cum B D & C E ipsi B C emittantur æquabiles, secantes mediam ex A duobus punctis, per quæ rursus agatur ipsi K L axi æquidistans, ac ex A ad æquabiles illas normalis. Itaq; pro quantite normalis inter utriusq; rectæ, ceu suos limites, interceptæ describatur ambitus circuli, quo partito in 24. æqualia, per segmenta ipsi K L emissis æquidistantibus, secabuntur tandem æquabiles columnæ, acta uero per eiusmodi concursus sectio, cylindricam dabit horæ quintæ, &c.

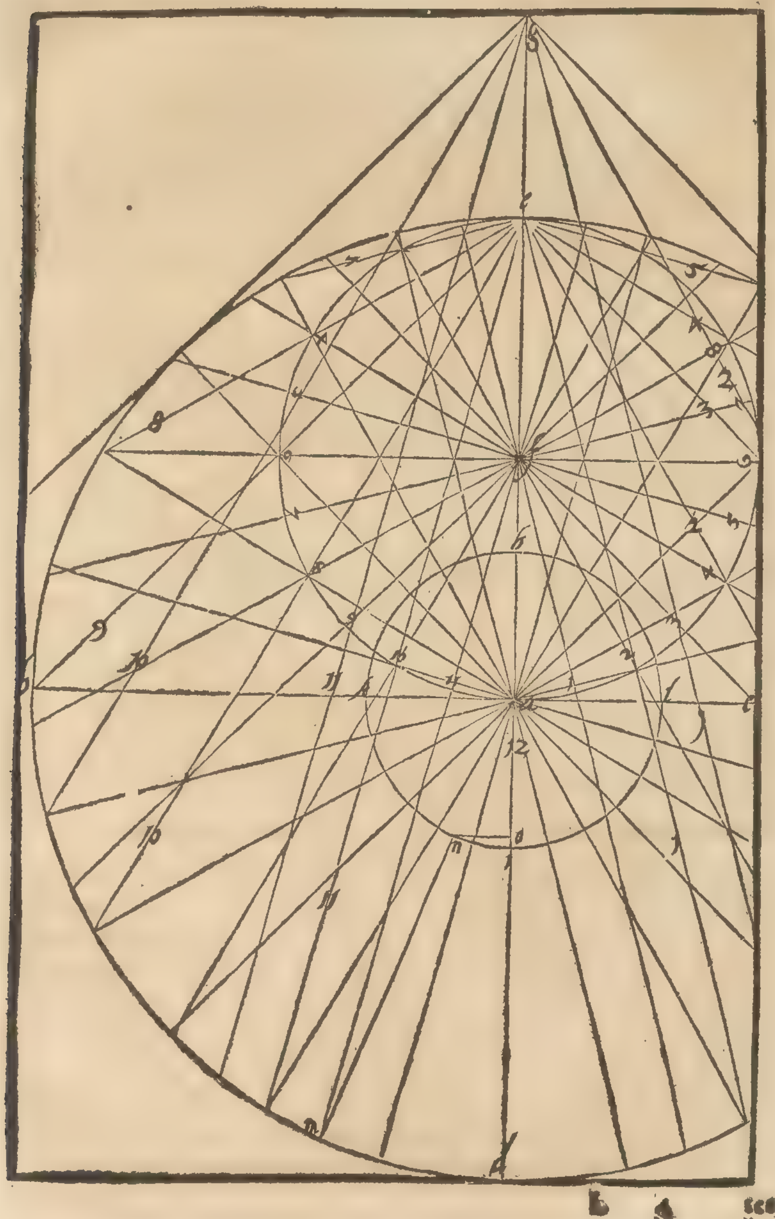
Itidem fiat quoq; in cylindricis, qui quidem ad Horizonta sunt æquabiles, uerum Meridianũ certis angulis intersecant, ut de planis XIIII diximus, præterquam quod loco altitudinis, eiusdem complemento, & in Horizontis sectione designanda, duodecimæ æquidistante, non normali uti necesse sit.

In inclinatis & declinantibus simul eadem ratio obseruari potest, quam de inclinatis & declinãtibus seorsim paulò ante tradidimus, si instrumento quantum Boreus super eundem cylindrum polus eleuetur, & quem cum Meridiano angulum constituat, inquisiuerimus. Sed hæc crassa Minerua dicta sunt, obumbrantes potius rei summam, quam delineantes. Quæ si pro dignitate tractare uellemus, nasceretur nobis opus multò maius Iliade, & fortasse impar nostris humeris; sed spero studiosa ingenia, ubi hæc, quæ trado, diligenter legerint & relegerint, tandem suopte Marte inuentura plura quàm mea mediocritas proponere posśit. Stupidis ingenijs, & ad quæstum sordidum paratis, tanta artis mysteria nundinanda & prostituenda non sunt, ne tandem cum cæteris Musis & ipsa Vrania è nostræ Germaniæ finibus pulsa in exilio degere, & Apollo, Myda iudice, Pani ipsis deniq; furijs loco cedere cogatur.

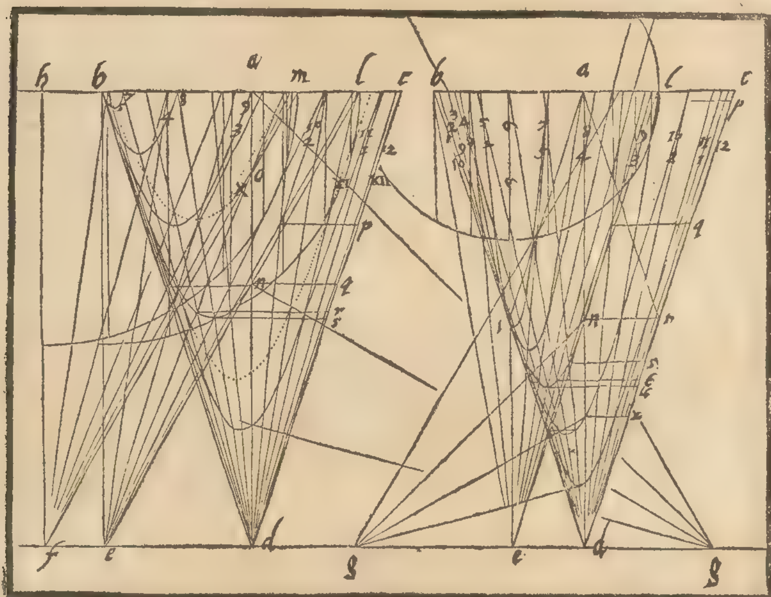
CONICA.

Nunc ad Conica quibus extremum huius dicauimus perueniendum nobis est, in quorum designatione eodem prorsus ordine, ut in cylindricis progrediemur. Sitq; principio conũ referens b c d triangulum, eiusq; axis ad respon-

a d respondens axi mundano, & basis b c equidistet equatori. Ex a igitur ut cētro pro ratiōe a b uel a c semidiametri ducatur ambitus, quo in 24. par

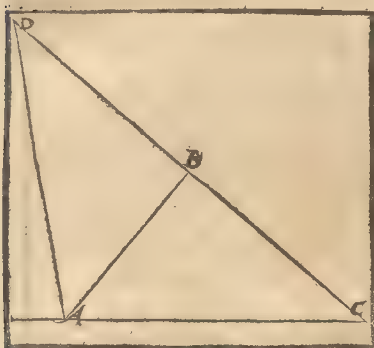


tes ęquales diuiso, per puncta ęquabiles ipsi a d axi, normales uero ad b c egredientes, secent eandem in duodecim partes inæquales, hæc iungantur rectis ad uerticem Coni d. Sic enim horarias coni huius, quas in sequentium delineationibus Verticales coni uocabimus, habebimus. Huic describatur similis β γ δ, ut in superiore parte figuræ ad sinistram, axis eiusdem α δ, ex α describatur trigonus signorum in utramq; partem, & pro ratione rectarum inter δ & puncta sectionum linearum trigonicarum cum lateribus trianguli β δ & γ β, describentur in aperto Cono arcus signorum, ex b centro eiusdem qui in hunc modum describitur: Pro ratione b d & c d ut semidiametrorum designetur circularis, quæ se habeat ad eiusdem arcum,



respondentem circulari basis Conicæ, sicut b d ad b c, ac ad semissem eiusdem arcus sicut b d ad semissem b c. Is arcus autem diuidatur in partes 24. æquales, uel eius semisis in duodecim (hic in figura est a c) quæ coniungantur cum b rectis, ut dentur horarię huius, cęterorum uero Verticales. In ijsdem igitur pro ratione rectę inter δ & puncta sectionum signorum trigonicorum cum β γ ac γ δ compręhensę, ducantur arcus ex b, circuli declinationum uel minores, &c. Horizon ducitur, si in b c d trigono ad b c ex a emittatur angulus altitudinis poli, & ambientis rectę sectiones cum Verticalibus Coni transferantur ad apertum Conum, ducendo scilicet ex punctis sectionum ipsi b c ęquabilibus, & inter earundem cum lateribus d b & c d congressus ac d comprę-
hensarum

hensarum rectarum quantitatibus numerando in debitis Verticalibus coni aperti ex b, &c.



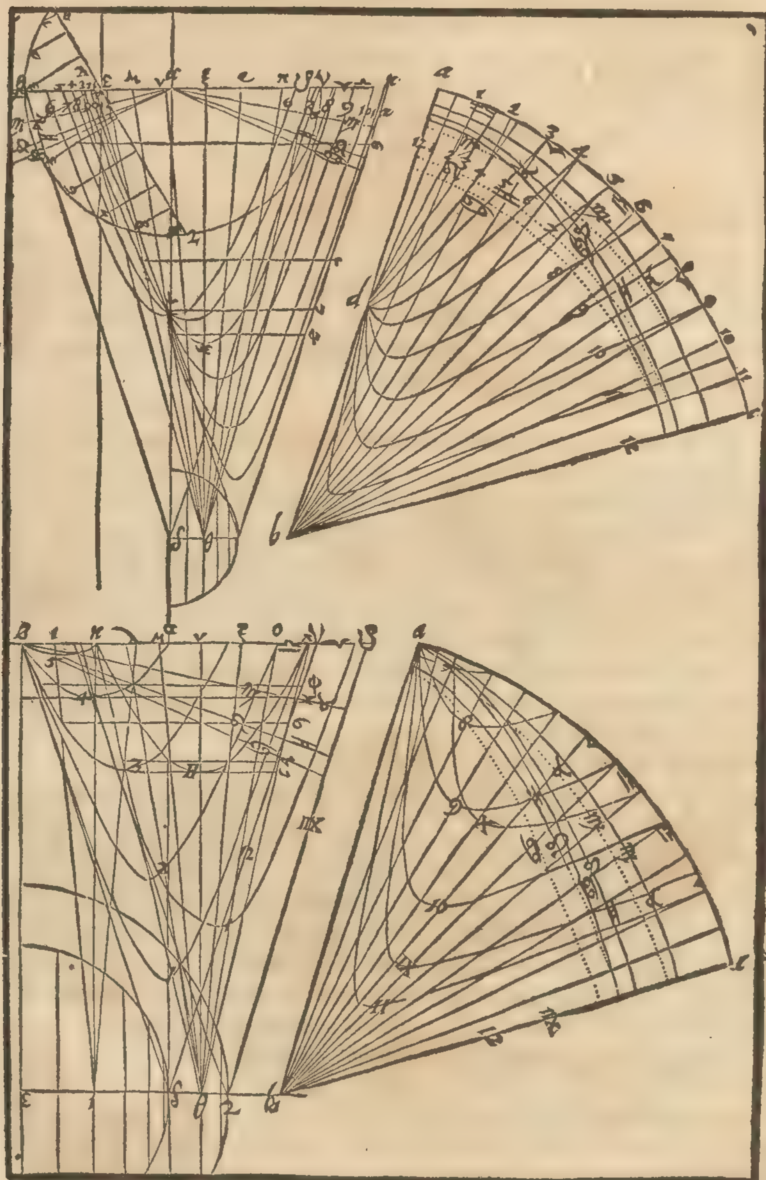
Satis aptè Hartmannus Conum eiusmodi proiecit, ita tamen, ut alterutrum laterum Coni Horizonti esset æquabile, idq; in hunc modum: Sunt data latera Coni A C & A D, ad C rectæ A C describatur angulus similis complemento poli, & equalis ei A D, A autem duplus sit altitudini poli. Sic enim descripto Cono, ambiens basin circularis æqualiter in uiginti quatuor diuidetur, & A C æquidistabit finienti, A B referet axem mundanum, & in designandis signorum arcubus ac Horizonte proijciendo labor maior non erit, quàm â nobis recitatum est.

Detur nunc axis mundanus extra a d axem Coni eidem æquidistans, qui sit e i linea notata ciffris 6. hæc latus coni contingat in i centro horologij. Recta e i numeretur in rectà è d ipsi b c parallelôs acta, à d usq; in g, & ex eo descriptus circuli quadrans diuidatur in sex partes æquales (toto scilicet in 24) per puncta è g emittantur rectæ secantes a d in sex partes inæquales, quarum una sit in n, per hoc ex e emissa recta secabit b c in l. Iam è puncto sectionis e i cum b c ut centro pro ratione recte inter id punctum & l concentæ semidiametri ducatur circularis, qua diuisa in 24. partes æquales, per segmenta æquabiles ipsi a d, normales uero ad b c emittantur secantes b c punctis, que connexa cũ e secabũt Verticales Coni in punctis, hec incipiendo in i & n iungãtur ducta sectione Conica horaria. Aliter idẽ: pro ratione b d & c d semidiametri ex a centro describatur circumferentia circuli, qua secta in 24. partes equales, connectantur ipse rectis a centro, cuius dimetiens sit e a d, in eaq; ab a numeretur d i recta, usq; in f, è quo ut centro rursus descripta circuli circumcurrens, diuidatur in partes 24. equales, quas iungemus ipsi f centro lineis rectis. Postea quantitates rectarum (assumemus autem exempli loco ex F rectam ciffra 9. notatã) inter eam, que ex f & omnes, quotquot ex a progrediuntur, ac datam ex f intersecant, punctumq; a numerabimus à d in b d uel c d, fines punctis notando (ut in schemate literis p q r s t u fecimus, tandem ex his ipsi b c ducemus æquabiles per quarum intersectiones cum Verticalibus Coni ducatur sectio Conica horaria, &c.

Pro describendis minoribus: Descripto trigono βγδ simili ipsi b c d diuidatur idem Verticalibus, ut & b c d. Numeretur autem longitudo recte e i in α δ à δ usq; in ∤. Item quantitas recte inter Verticalis

proxime

proximæ ipsi b d cum e i producta & e sectionem, numeretur ab α in α δ, per finem numeri exeat æquabilis ipsi β γ, uel pro ratione distantiæ eiusdem puncti à b c quæ diuidet proximas ipsi α δ punctis. Inde sumatur



quan-

quantitas rectæ inter sectionem sequentis hanc proximè cum linea e i signata 6 6 characteribus, & pro eiusdem à b c distantia ducatur rectę β γ æquabilis secans priorem rursus puncto. Sic quoq; fiat cum cæteris omnibus pro horæ sextæ Conica sectione. Tandem etiam ad descriptiones reliquarum horariarum sectionum ueniendum est. Agatur ipsi β γ è δ æquabilis in qua à δ numeretur quantitas rectæ d e & è δ pro ratione semidiametri d e designetur semicircularis, & diuisa ea in partes duodecim æquales per segmenta ipsi α δ ducantur æquabiles secantes è δ ipsi β γ ęquabiliter emissam punctis, quorum unum exempli causa sit θ, è puncto terminante semidiametrum describatur triangulum æquale ipsi b c d ęquidistans priori β γ δ, cuius laterum cum β γ sectiones fiunt in λ & κ pro hora duodecima. Postea è θ propter datum exemplum fiat rursus triangulum ęquale b c d, diuidaturq; suis Verticalibus, quales literis ι μ ν ξ ο π ę &c. signauimus. Nunc sumatur distantia sectionum conicarum (utpote horę 8.) cum Verticalibus eiusdem a b d coni secundum normam, & pro earundem ratione ducantur ipsi β γ ęquabiles, quę ubi priores contingent, per ea puncta describatur Conica sectio horę datę. Quod si cum omnibus fecerimus, habebimus sectiones Conicas secundum diametrum expositas. Emisso postremo trigono signorum ex α notabimus sectionum horariarum cum eiusdem communes sectiones, quę quantum breuissimè à β γ distant, tantum secundum ęquabilitatem numerabimus à b c Coni b c d: Vel è puncto sectionis horarię Conicę cum signo dato ducatur ęquabilis ipsi β γ secans δ β uel δ γ nota, & ratio distantię eiusdem à δ supputetur è b Coni aperti in respondente Verticali linea circularis, declinationis scilicet assumti circuli cum Conica horaria sectio. Quocunq; autem horum modo descriptis signis transferantur omnia ad Conum a b c, quemadmodum in prioribus ostensum est. Horizontis, ut & in priore, delineatio eadem prorsus est.

Iam quoq; assumatur axis mundanus in e b Coni descripti in sinistra figurę & diuisi suis Verticalibus, ut iam antea monuimus. Ipsi a d ex b agatur parallela secans è d ipsi b c ęquidistantem in e signo. Quantitas rectę b e numeretur in f d g, ipsi scilicet b c è d ęquabili usq; in g. Dato nunc centro g ducatur quadrans circuli, quo in sex partes ęquales diuiso, per sectiones partium è g prodeant rectæ diuidentes a d partibus inæqualibus, sitq; una ex his, quibus g n rectam a d dispescit n. Igitur ex e per n emissa recta secabit b c in l, & pro quantitate rectæ b l semidiametri ducatur semicirculus, qui diuidatur in partes uiginti quatuor ęquales, per diuisiones ipsi b c normaliter ęgredientes secabunt b l in sex partes inęquales, per quas emissę rectę dispescent Verticales Coni b c d. Postea huiusmodi puncta proxima ipsi e n l cum Verticalibus a d proximis coniunctis cum n ad sectionem rectę, quę hanc sequitur cum sequentibus Verticalibus ueniendum est, ac usq; ad Conicæ sectionis absolutam proiectionem operatio per puncta repetenda est.

Idem

Idem rurſus fiet ſi figura circularis cuius ſemidiameter eſt æqualis lateribus Coni b d & c d, diuidatur in duodecim partes æquales, & per diuiſionum puncta ex e in ſuperficie dato emittantur rectę quarum cum ex a egredientibus communium ſegmentorum ab a diſtantias numerabimus in lateribus Coni d c uel d b, & ex numeri fine ipſi b c ductis æquabilibus ad reſpondentes Verticales.

Iam pro ratione b d uel e d rectæ ducatur circumferentia circuli, quæ ſe habeat ad arcum, cuius ſemiſſem refert a c è b ductum, ſicut d a ad a b uel a c, hic diuidatur in partes uiginti quatuor æquales (uel ſemiſsis eiuſdem in duodecim) ipſas cum b centro diuiſiones contrahendo, ut habeantur Verticales Coni aperti. è ſectionum punctis conicarum horariarum cum Verticalibus ipſi b c ducantur æquabiles, quæ ubi latera trianguli b d uel c d ſecant, pro ratione interualli inter puncta ſectionum & d comprǽhenſi in cono aperto è b rectæ metiendæ ſunt in reſpondentibus Verticalibus. (Vocamus autem reſpondentes Verticales, qualis eſt b d ipſi b a coni aperti, & proxima huius ipſi b a proximę alterius ipſi b d &c. ac ipſi c d recta b c) quibus abſolutis ducatur ſectio conica horariæ datę. Idem dabunt quantitates rectarum inter a & ex a centro circulares figurę, ac e progredientium communes interſectiones compręhenſarum, ut in priore dictum eſt.

Pro minoribus: Conum b c d referat trigonus $\beta\gamma\delta$, è δ agatur ipſi $\beta\gamma$ ęquidiſtans, occurrens è β ipſi $\alpha\delta$ ęquabili in ι. Itaq; ex ι ut centro, pro ratione ſemidiametri e d, deſcribatur ſemicirculus, & eo, ut priore, in duodecim partes ęquales diuiſo, per ipſius diuiſiones prodeant ipſi $\alpha\delta$ parallelę, ſecantes $\iota\delta$ in ſex partes inęquales, harum una ſit π, exempli loco, pro deſignanda 4. & 9. horaria. Igitur ex ι agatur ipſi $\alpha\delta$ ęquidiſtans $\iota\pi$, & ex ι agatur triangulum ęquale ipſi b c d, quo per Verticales diuiſo, quarum nos duas tantum ι & μ poſuimus, pro ratione diſtantię normaliter ſumtę puncti ſectionis horarię conicę cum Verticalibus coni b c d ducatur parallela ad $\beta\gamma$, ſecans Verticales ex ι punctis, per quę eductę Conicę dabunt rurſus ſecundum diametrum Conicas eiuſdem horę. Quibus omnibus exactis, è β ut centro deſcribatur trigonus ſignorum, cuius nos Æſtiuam tantum partem deſignauimus. Interſectiones autem rectarum trigoni ſignorum cum conicis transferantur ipſi $\beta\gamma$ ęquabilibus ad $\beta\delta$ uel $\delta\gamma$, ac pro rectę quantitate inter δ & punctum finiens computationem ducatur è b arcus circuli, ſecans reſpondentes Verticales aperti Coni, &c. Horizon ſuperioribus communis eſt ex ſuſcepto Gnomonis puncto.

Poſtremo detur axis mundanus extra conuexum coni, utpote in h f. Promittatur b d latus donec occurrat ipſi h f productæ, & recta inter f & punctum occurſus compræhenſa numeretur à d, è fine numeri ut centro deſcripto quadrante, diuiſoq; in ſex partes ęquales, per diuiſiones emiſsis rectis, ſecabitur rurſus ut antea a d. Porrò ex f per ſectionū notas ipſius a b è g ductas prodeant rectę, ac pro quantitate rectę inter h & ſectio-

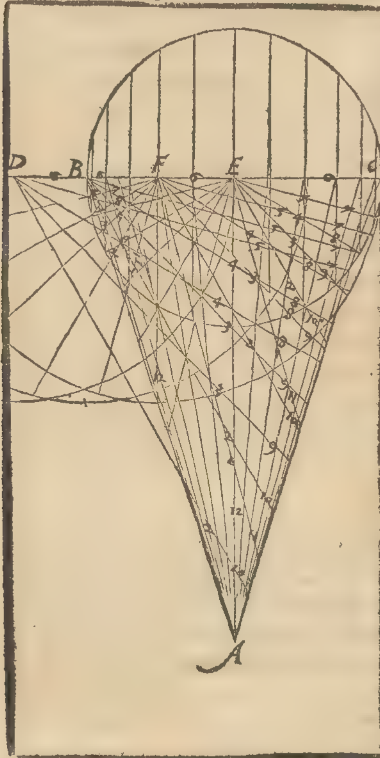
& ſectionem eiuſdem ex f cum b c compræhenſæ, ut ſemidiametri ducta circularis, diuiſaq; in 24. partes æquales, ex ipſis ſegmentis rectæ a d progrediantur æquabiles, quæ ubi b c normaliter ſecant, per puncta illa ex f ducantur rectæ diuidentes uerticales Coni notis interſectionum earundem cum Conica horaria ſecundum diametrum depicta, &c. Idem quoq; dabitur, ſi quantitas rectæ inter d, & punctum concurſus duarum b d & f h productarum, numeretur ab a in d a e diametro producta uſq; in g, ac è g ut centro ducto ambitu, ut prioribus, diuiſo in partes 24. æquales, & per ſectionum puncta è g emiſsis rectis, ſi inquam quantitates rectarum inter a & communia ſegmenta è g cum ex a ſurgentibus numerentur in b d uel c d à d, & è fine numeri ipſi b c prodeant æquabiles, diſpeſcentes Verticales hiſce reſpondentes, &c.

Deſcribatur rurſus, ut iam antea docuimus, arcus circuli, cuius ſemiſſem a c referat, qui ſcilicet ſe habeat ad totam circumcurrentem, ut b c ad b d uel c d, hic diuidatur in partes 24. æquales, connectendo puncta diuiſionis ipſi b centro pro Verticalibus Coni aperti. Iam è punctis ſectionum horariarum Conicarum cum Verticalibus coni b c d ducantur ipſi b c æquabiles, ſecantes b d uel c d punctis, & quantitates rectarum inter ea & d compræhenſarum numerentur in coni aperti reſpondentibus, inquam, Verticalibus à b centro. Earum quoq; loco ſumi poſſunt rectæ ex a maioris figuræ inter puncta ſectionum ex a cum his, quæ è g ueniunt, rectarum compræhenſæ, &c.

Iam ad deſcriptionem minorum ueniendum eſt: Deſcripto triangulo β γ δ, æquali ipſi b c d conum referente datum, è δ agatur ipſi β æquabilis δ ζ, quæ occurrat ipſi α δ è β prodeunti æquabiliter in ε puncto, numereturq; ab ε uſq; in ζ quantitas rectæ d f, è puncto finiente ſupputationem ducta ſemicircularis diuidatur in 12. partes inæquales, & per ſegmenta emiſsis ipſi α δ æquabilibus, ſecetur ε ζ in ſex partes inæquales, ſitq; una harum ſignata θ litera pro hora decima. Ex eo igitur primum ipſi α δ agatur parallela ν θ, deinde deſcribatur triangulum ſimile ipſi b c d, diuidaturq; Verticalibus, ut in reliquorum omnium proiectionibus dictum eſt, harum aliquæ ſint (quarum ſcilicet nobis ad deſignationem 10. Conicæ opus fuit) κ λ μ ξ ο π &c. Deinde hæ ſecentur ductis ipſi β γ, pro ratione diſtantię breuiſsimæ, qua puncta ſectionum Conicæ decimæ cum Verticalibus abſunt, à b c parallelis, per quas deſignetur Conica ſecundum diametrum deſcripta horaria. Tandem è β, ut prius, deſcribatur trigonus ſignorum, per ſectionum puncta linearum pro eo ductarũ cum horarijs huiuſmodi ducantur ipſi β δ æquabiles, quæ contingant β δ & γ δ punctis horum à δ diſtantia numeretur in reſpondentibus aperti Coni Verticalibus à b &c. pro aſſumto ſigno deſignando. Arcus ſignorum huius conciſis lineis in inferiore deſignauimus, prioris integris.

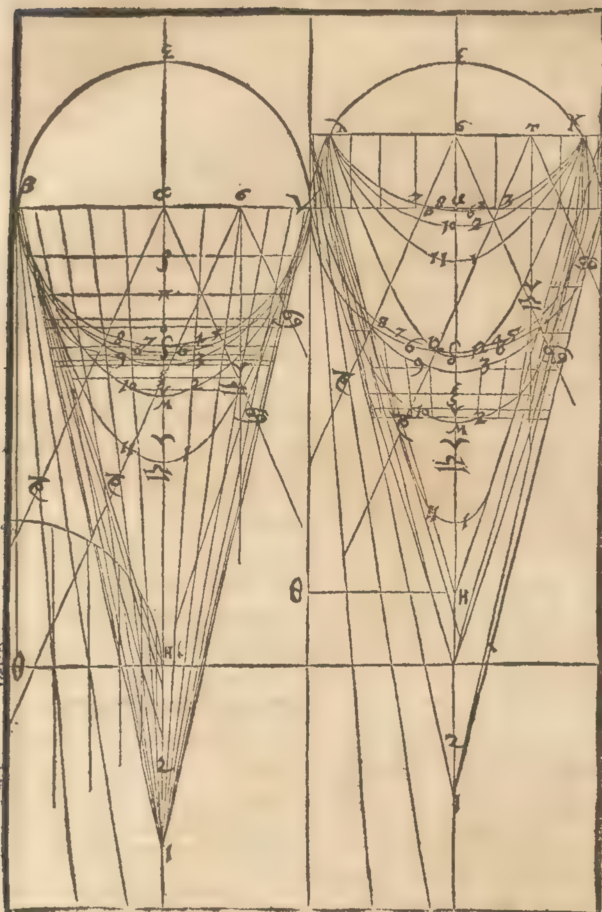
Nunc ad Conicorum proiectiones, quorum baſis eſt axi æquabilis, & E A axis coni Æquatori. Sit nũc conus datus A B C, & cogatur axis mun

danus in unū punctum, quod sit E, ex eo ut centro describatur circulus, quo diuiso in 24. partes æquales, per eas ex E egrediantur rectæ secantes Verticales coni, eidem quoque describatur similis alius, ut in superioris partis sequentis figuræ sinistra, B D C, in hac ad respondentes Verticales numerentur interualla, quibus puncta sectionū linearum horariarū cū Verticalibus A B C coni, à B C basi normaliter distāt, æquabiliter, notando puncta operationū, quibus absolutis contrahantur puncta, ut fiat sectio Conica horæ assumtæ.



Iam pro descriptionibus minorū ita faciemus: Designetur trigonus signorum β γ κ, similis triangulo A B C bipertitaque β γ in κ, ex eo ut centro pro ratione β γ diametri ducatur circuli peripheria, hac diuisa in 24. partes æquales, per eas ipsi β γ normales ductæ, secabūt β γ in 12. partes inæquales. Agatur quoque ipsi β γ ex κ æquidistans κ θ, cui occurrat è β ipsi α κ æquabilis in θ, è θ itaque ut centro pro ratione θ κ semidiametri ducta semicircularis diuidatur in partes duodecim æquales, per quas emittantur ipsi θ κ normales, secantes eam in sex partes inæquales, & admota ad β & singula diuisionum puncta regula secetur α κ producta, quantum opus est, in sex partes inæquales, quæ connexæ cum β & γ punctis rectis dabunt inclinationes coni pro singulis horis, harum partium una sit ι docendi causa. Ad ι igitur & singula segmenta ipsius β γ admota regula ducantur rectæ. Postea pro quantitatibus rectarum inter E & puncta sectionum horariarum ex F prodeuntium cum Verticalibus comprehensarum agantur ipsi β γ parallelæ, & per segmentorum notas harum cum ex ι progredientibus ducatur sectio Conica horæ datæ. Aliter: Puncta sectionum horariarum A B C cum Verticalibus transferantur ipsi B C parallelis ad A B & A C, in finem imposito uno circini cuspide altero in E extento, pro rectæ inter utrumque comprehensæ quantitate ducatur ex α circularis. Et sumta eiusdem puncti sectionis horariæ cum Verticalibus coni A B C, secundum normam, ab E A distantia, ducatur ipsi α κ parallela, quæ ubi circularem secat, notetur punctum. Ab hoc progrediendo ad cætera omnia, per ea describatur Conica.

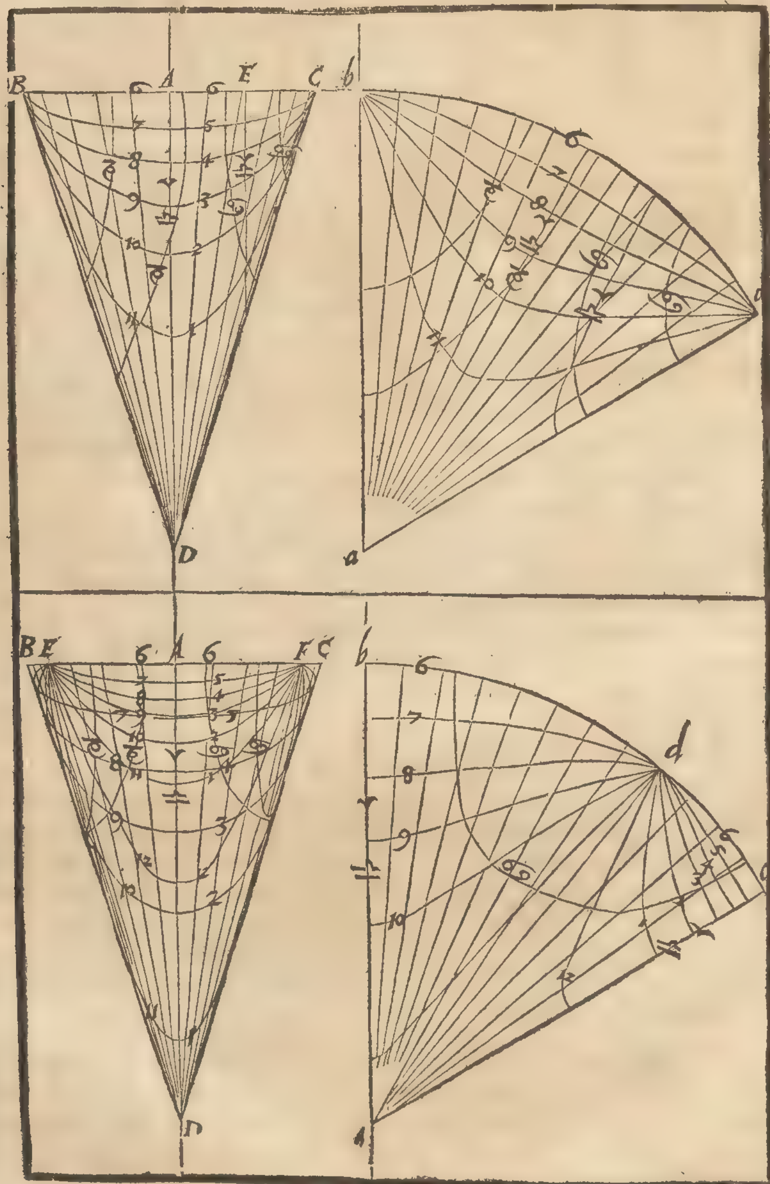
Detur



Detur nunc mundi centrum in α, hoc est, in cẽtro circumferentiæ describentis basin coni, uel extra scilicet in ♉ aut ubi libet, ex his, ut supra de cylindris ostendimus, ducatur trigonus signorũ. Et puncta sectionũ horariarum cũ hisce quantũ ab α ♈ æquatorem significante normaliter absunt, tantũ numerabimus æquabiliter ab AD &c. Et collectis in hunc modum pũctis unius signi ea tandem contrahemus &c. Postremo sectiones horariarum & arcuum cũ uerticalibus coni BCD transferantur ad a b c dimidij coni uerticales si ex ipsis sectionũ punctis ad BC parallelæ agantur, & quantitates rectarũ inter D & punctũ concursus parallelæ iam ductæ cum alterutro laterũ numerentur in respondentibus Verticalibus ab a, &c. Horizon ducitur, ut in prioribus, nisi quod loco altitudinis poli utamur eiusdem complemento. In hisce præceptis tantum tradimus ea, in quibus horum à cylindricis proiectiones differre uidentur, cætera quæ illis communia sunt, è suis locis petenda sunt.

Sit nunc axis mundi in F punctum coactus. Ex eo igitur ducatur circularis, & diuisa ea in partes 24. æquales, per has ex F egrediantur rectæ horariæ. Describatur denuo triangulum BCD æquale A BC priori, in hoc interualla inter BC & puncta sectionum horariarum singularũ cum Verticalibus secundum normales comprætensæ, numerentur à BC in

inferioris partis ſiniſtra æquabiliter, per puncta eiuſmodi ſectionum ducendo horarias Conicas. Hæ transferantur ad Coni a b c aperti ſemiſſem, ut prius, ducendo ſcilicet parallelas è ſectionibus horariarum conicarum



cum

cum Verticalibus in *B* C D usq; ad latera B D uel C D, & rectas inter fines numerorum & D compræhensis numeratis in Verticalibus aperti coni è centro,&c.

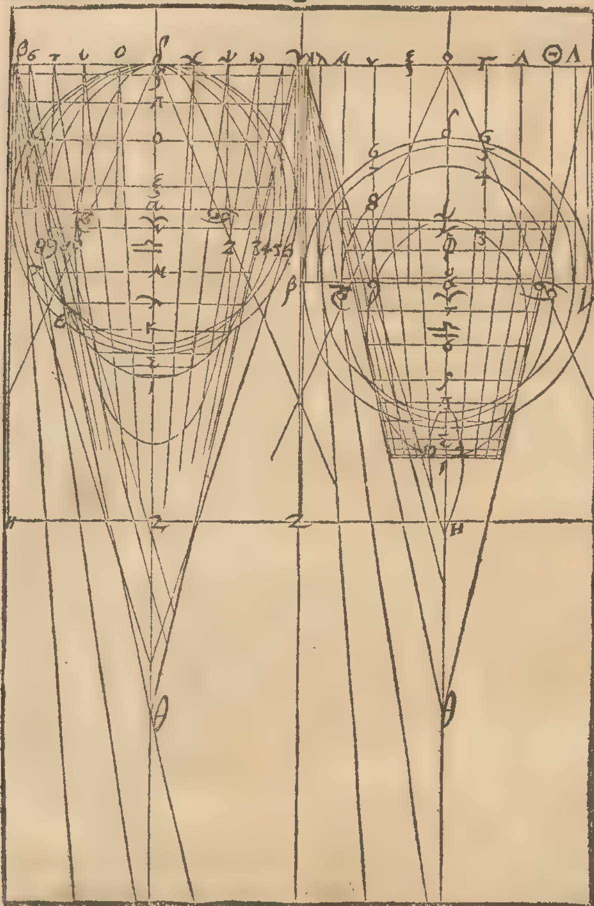
Nunc pro minorum designatione describatur pro ratione rectæ *B* C diametri circulus γ δ ι ductis diametris,è γ una,& ι δ altera,ad eam, quę ex γ, pro quantitate rectæ F E, ducatur parallela λ κ secans iam ductam circumferentiam in λ & κ ac δ ι in σ.Producta autem ι δ diametro ultra δ,in ea ab σ numeretur longitudo rectę E A primi uel D A secundi coni usq; in ν,ex hoc agatur ipsi λ κ æquabilis secans è δ ipsi δ ι diametro æquidistantem in θ.Iam pro quantitate θ κ semidiametri è θ ducta semicircularis diuidatur in 12.partes ęquales,& promittatur λ κ donec occurrat ipsi è γ ad σ κ æquabili in puncto,ad quod & notas diuisionum θ κ adiecta regula ductis rectis secabitur σ κ producta in punctis inclinationũ,& sit unũ eorum pro nona hora in 1.Connectantur puncta concursuum cum rectis,ipsi ι δ pro quantitate semidiametri æquabiliter ductarum,ipsius λ κ productæ,ut fiat æqualis longitudine B C diametro, & diuidatur in 12. partes inæquales, quemadmodum B C,ac in priore exemplo *β* γ,quę connectantur ipsi ,rectis.Iam sumatur linea horæ nonæ coni A B C, & quantitates rectarum inter F & puncta sectionum eiusdem cum Verticalibus interceptarũ numerentur ab λ κ æquabiliter,quæ ubi priores secuerint, per segmenta ducatur sectio conica, &c. Idem fiat cum omnibus horis,tam in maiore parte quàm minore compræhensis. Idem aliter: Assumto aliquo sectionis puncto rectæ horariæ datæ cum Verticali assumta transferatur idem ad A B uel A C parallela, noteturq; tale signum. Deinde numeretur interuallum rectæ, inter punctũ sectionis circularis ex E cum recta ab eadem assumta Verticali ipsi B C ad rectos erecta,& F punctum compræhensę, à *B* uel C,& pro rectæ inter utrumq; punctũ interceptę quantitate ex σ ducatur circularis. Postea sumto interuallo secundum normalem, quo punctum sectionis horariæ cum Verticali abest ab E A,numerata ad α κ æquabiliter,& ubi circularem secuerit,notando punctum &c.Et sic per singula puncta operabimur,per ea tandem ducendo Conicam.

Assumatur autem mundi centrum in σ quo unico usi sumus exemplo (uel τ) ex eo designetur trigonus signorum,cuius linearum cum horariarum conicarum sectionibus ab σ κ secundum normam interuallis sumtis, eadem ad A D secundi coni ad debitas horarias æquabiliter numerentur. Tandem puncta unius arcus contrahantur,& hæc omnia ad Conum apertum,ut prius ostendimus,transferantur,ducendo scilicet è punctis sectionum Coni secundi ipsi B C æquabiles ad *B* D uel C D, & rectæ compræhensæ inter sectionum eiusdem puncti & D quantitates,numerando ab a ad respondentes Verticales, &c. Notandum,nos in hoc schemate semissem Coni A C D tantum designasse.

Detur etiam in superficie coni mundi axis, ut in *B*, ex eo rursus descripto circuli ambitu, diuidatur in 24. partes æquales, & per eas è B

 egre-

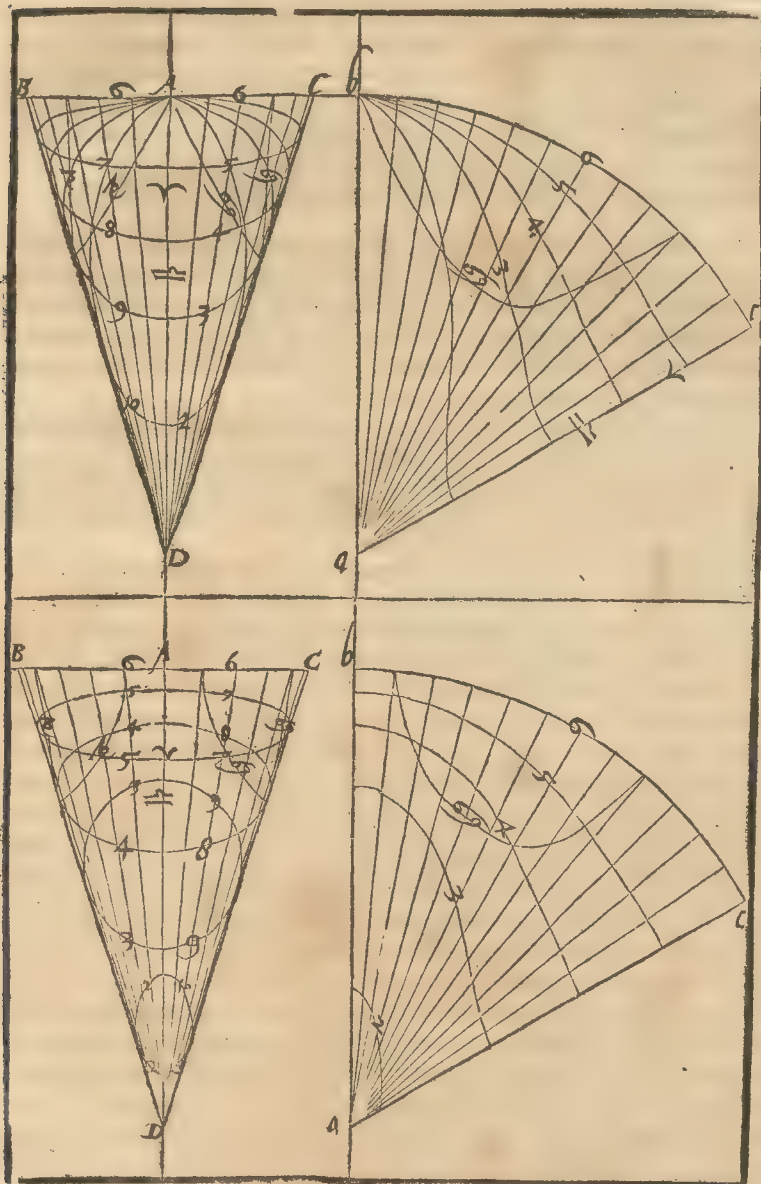
egrediantur rectæ horariæ. Huic ſimile deſignetur, ut antea, B C D, & diuiſo eo Verticalibus, deſignentur ad debitas Verticales lineæ horariæ



prioris coni, ducendo pro ratione diſtantiarum, quibus ſectionũ puncta horariarũ cum Verticalibus à B C normaliter diſtãt, ipſi B C ſecũdi ęquabiles, & pũcta operationũ pro deſcribenda ſectione Conica horaria cõtrahendo.

Ad deſignandos quoq; declinationum circulos, quos arcus ſignorum uocant, pro ratione diametri B C deſcribatur circuitus δ ε ex κ ut cẽtro, qualem ſiniſtra figurę in ſuperiore parte offert, & promiſſa diametro δ ε, ipſi è δ ducatur normalis β γ æqualis longitudine δ ε diametro, quæ diuiſa, è δ pro quantitate β γ diametri ducta circulari partita in partes 24. æquales, per ſectionũ puncta ipſi δ ε ductis æquidiſtantibus, in 12. partes inæquales (harum aliquas literis σ τ υ φ ψ ω ſignauimus. Iam à δ numeretur longitudo lineæ E A primi, uel A D ſecundi, uſq; in ζ, ex hoc agatur ipſi β γ parallela ζ κ, occurrens è β ipſi δ ε æquabili in κ. Dato uero κ centro, pro ratione κ ζ ſemidiametri, ductus ſemicirculus ſecetur in 12. partes æquales, & per ſegmenta eductis ipſi δ ε ęquabilibus diſpeſcetur κ ζ in ſex partes inęquales, per quas è β ductis rectis ſecabitur δ ε producta punctis inclinationũ Conicarum, quarum una ſit θ, & coniunctis hiſce pſis diuiſionũ punctis β γ, pro quantitatibus rectarum inter F & puncta ſectionũ horæ 9. quæ nobis exempli loco eſt) cũ Verticalibus coni primi A B C con-

centarum



tentarum numerabũtur ipsi β γ ęquabiles, secantes δ ε in punctis, quorum aliqua sunt ι κ λ μ ν ξ ο π ρ &c. & ducta per sectionũ notas Conica, habebitur quæ sitæ horariæ sectio, &c. Aliter: Suscepto sectionis horariæ cum Verticali aliqua pũcto, ex eo ducatur ipsi B C ęquabilis usq; ad A C, quod signo

 notetur.

notetur. Inde ſumtæ rectæ inter normalem ex eadem Verticali ſurgentis cum circulari, pro diametri B C ratione ex E ducta, ſectionem, ac B quantitate numeretur in B C à C, & pro ratione inter prius notatum ſignum finemq; numerationis interceptæ rectæ, ex α ducatur circuli arcus. Poſtea eiuſdem puncti ſectionis horariæ cum Verticali ſecundũ normam ab E A diſtantia, æquabiliter numeretur ad δ α κ, quæ ſecet circularem puncto: Sic conicæ ſingula puncta ſignantes ducemus per ea quæſitam ſectionem.

Nunc detur mundi centrum in δ, uel quocunq; alio ipſius β γ puncto, ex eo ut centro deſcribatur trigonus ſignorum, cuius cum horarijs Conicis interſectiones, quantum à δ ε ſecundum normam diſtãt, tantum ipſi A D æquabiliter ad propoſitam horariam numeretur, & repetentes, quæ in prioribus dicta ſunt, habebimus propoſitos ſignorum arcus. Hæc omnia transferantur ad conum apertum, ut ſupra, &c.

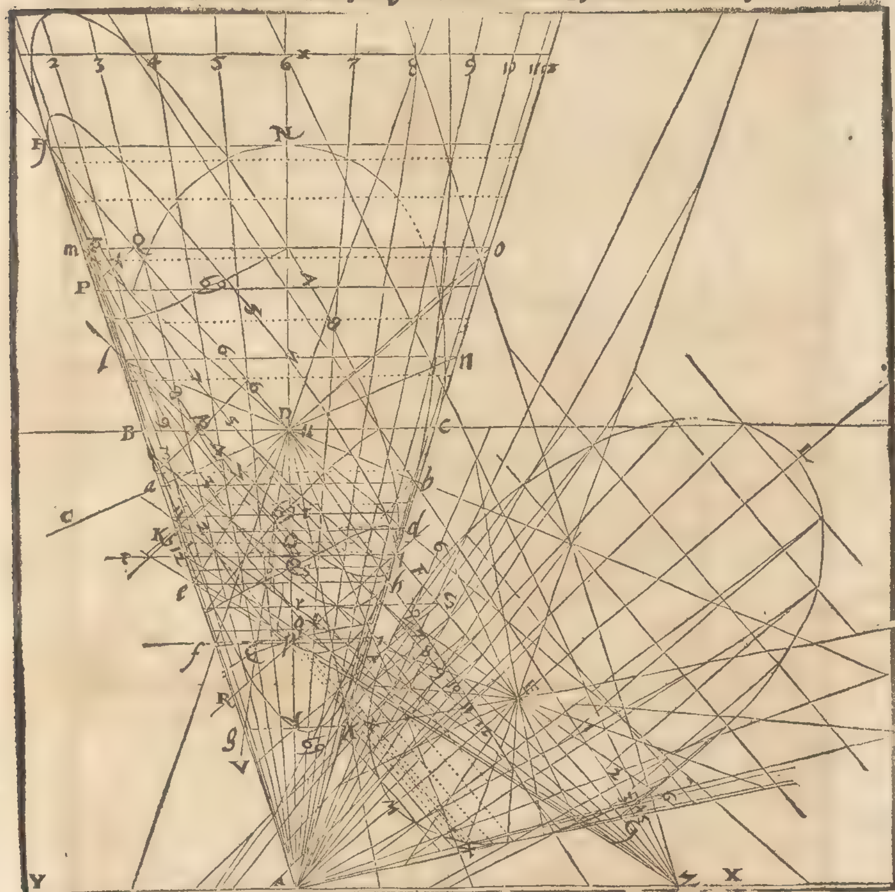
Poſtremò detur etiam axis extra conuexũ coni, ut in D, ex eo ut centro deſcripto ambitu, diuiſoq; in 24. partes æquales, ex eo emittantur rectæ per diuiſiones huiuſmodi horariæ lineæ. Cui ſimili deſcripto B C D, ad eiuſdem Verticales transferantur rectæ horariæ pro deſignatione ſectionum conicarum, ut prius oſtendimus.

Ad deſignandos minores, pro ratione B C diametri ducatur ex α centro circũcurrens β γ δ ε, in dextra figuræ, & producta diametro δ ε utrinq; ab α ſurſum uſq; in ο punctum numeretur quantitas rectæ A D primi coni, & ex eo ducta æquabili ipſi β γ, longitudine eidem æquali, diuidatur in 12. partes inæquales normalibus, è circularis, pro quantitate B C diametri ex ο ductæ, in uiginti quatuor æqualia, diuiſionibus emiſsis, ut antea diximus, quarum aliquas ſignis κ λ μ ν ξ ρ Δ Θ Λ ſignauimus. Ab ο quoq; à δ ε deorſum numeretur quantitas rectæ A E primi uſq; in η, è quo ipſi β γ acta æquabilis ſit ζ η, ſecans è β ipſi δ ε æquidiſtantem in ζ, è ζ igitur ut centro deſcribatur ſemicirculus, quo in duodecim partes æquales diuiſo, per eas, ipſi normalibus ductis, ſecabitur in ſex partes inæquales, & per has, è puncto concurſus ex β ipſi δ ε æquabilis cum ex ο normali, ducantur rectæ ſecantes δ ε productam in punctis inclinationum conicarum pro horis ſingulis, harum una ſit θ. Coniunctis autem cum θ diuiſionum ipſius β γ punctis, quales literis ſignauimus, &c. pro ratione rectarum compræhenſarum inter D & puncta ſectionum horariarum cum æquabilibus coni primi, in quo data eſt horæ nonæ linea, ducantur ęquabiles ipſi β γ, ut ſunt rectæ per ι κ π ρ σ τ υ &c. puncta ductæ, perq; harum cum prioribus ſectiones ducatur Conica horaria. Idem fiet: Si è ſectionis puncto horarię aſſumptę cum Verticali Coni B C D, ipſi B C agatur parallela ſecans C D puncto primo. Deinde numerato interuallo, quo ab F, punctum ſectionis normalis, è Verticali data ad B C cum circulari ex E, pro ratione B C diametri, deſcripta, abeſt ab C, uſq; in punctum inter quod & primum contenta recta numeretur ex α puncto ut ſemidiameter, ducendo arcum circuli. Poſtea eiuſdem puncti ſectionis hora-

horariæ lineæ cum eadem Verticali, quantum normaliter ab E A distat, tantum æquabiliter numerabitur à ♂ 8, hæc ubi circularem secat notabitur punctum, &c.

Detur nunc mundi centrum in •, uel quocunq; alio, ex eo describatur trigonus signorum, cuius cum conicis horarijs sectiones, secundum normales ab 8 ♂ producta distantiæ, numerentur parallelôs ad D A, &c. & sic tandem contrahendo unius signi puncta omnia, hęc ad conum apertum transferantur, &c.

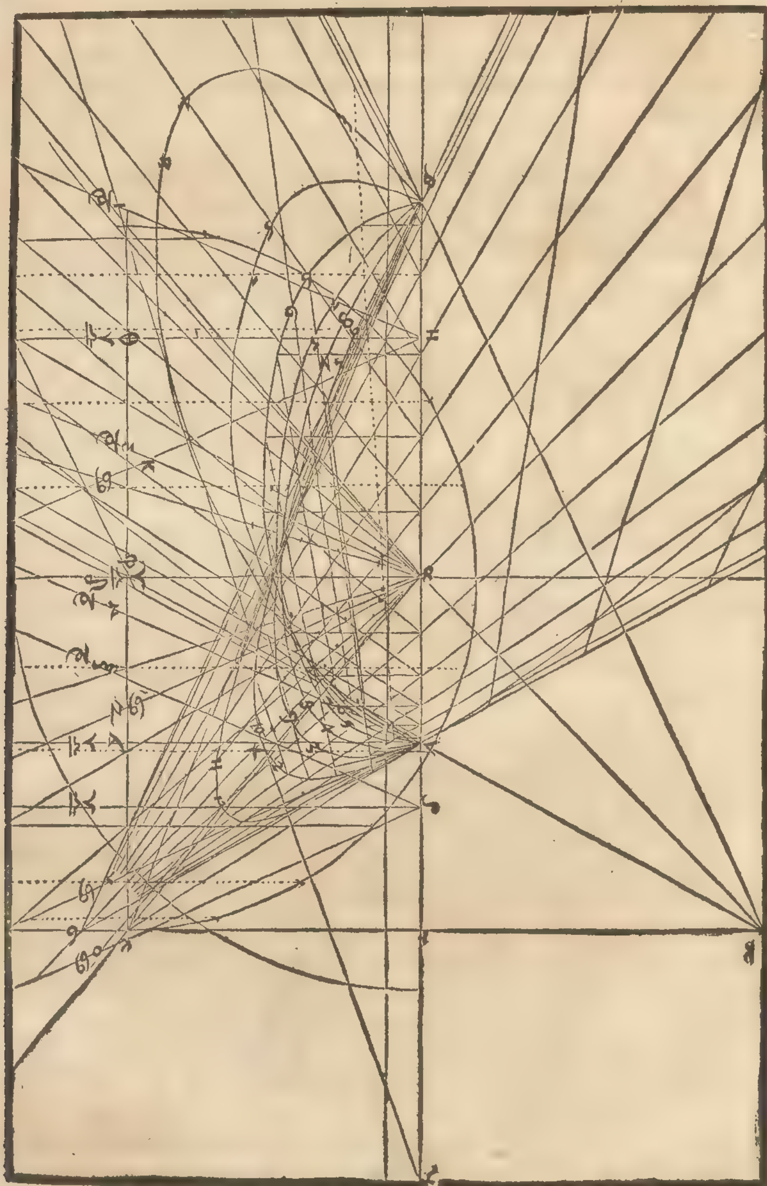
Tempus nunc exigit, ut absoluta utcunq; sphera recta, stylum ad nostram, in qua degimus, dirigamus, in qua sane datus sit Conus in quo xis sit Horizonti normalis, sitq; is Conus A B C, axis eius A D, è D ad



B D describatur angulus altitudinis poli, quem ambiat H D, hęc producta ultra D secet A C in I, Ipsa B C diuidatur, ut in prioribus diximus,

in duc-

in duodecim partes inæquales, per quas ex A egrediantur Verticales coni, promittanturq́ quantum opus est. Ad d ipsius *B* C describatur horologium Verticale, cuius lineæ sint D B, Da, D c, D e, D f, D g, D A, & ex



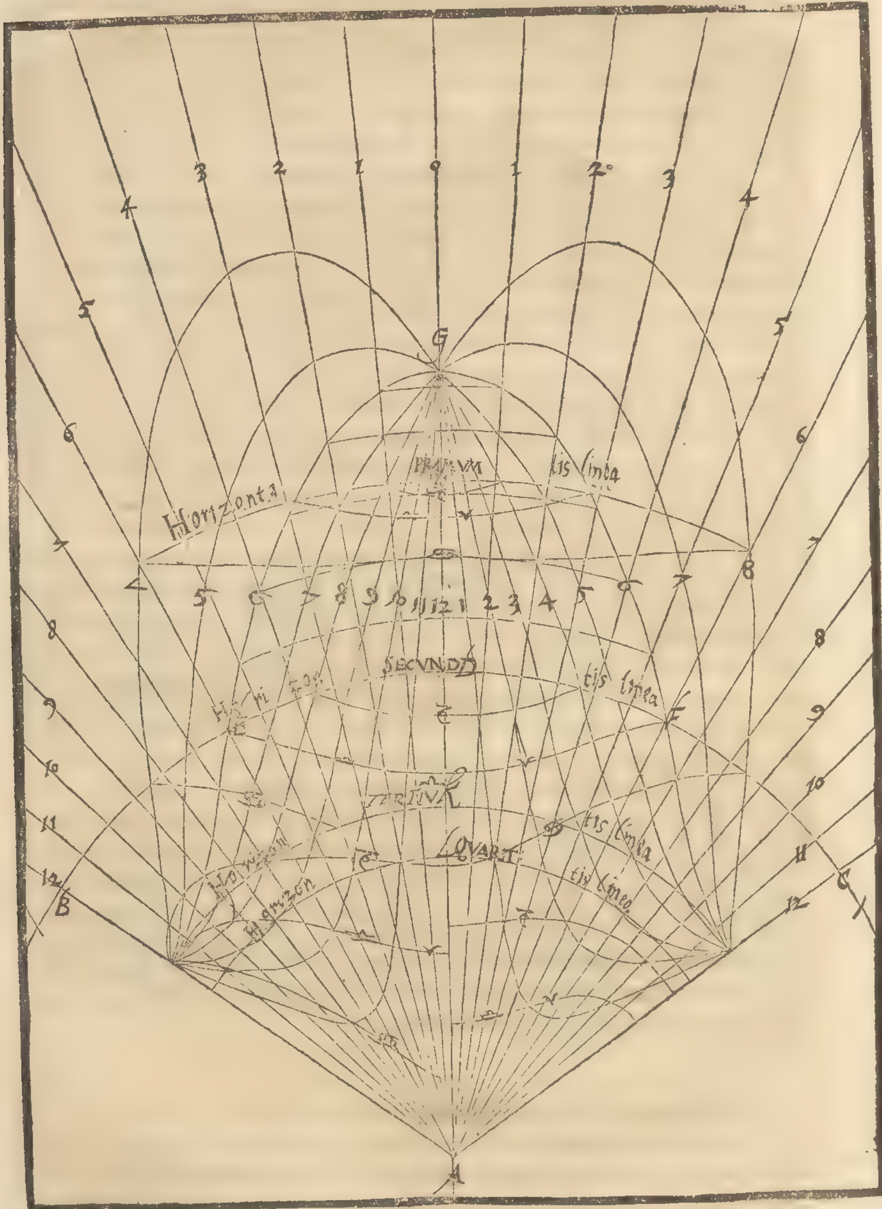
altera

altera parte D C, D b, D d, D h, D i, D k. Assumatur aūt una ex his describenda D f & D i, horæ scilicet 10. & 2. è punctis sectionū D f & D i, cum Verticalibus coni ducentur ipsi B C æquabiles, secantes D A in punctis p q r s t u &c. promittatur etiam H I usq; in Z, & ducatur ex A ipsi B C æquabilis Y X congrediens huic in Z, connectantur Z A D puncta rectis. Iam igitur è Z per puncta ipsius D A, qualia nos signasse literis p q r s &c. diximus, secabuntur Verticales coni punctis, per quæ ducenda est Conica horæ datæ, ut acta scilicet, exempli caussa, è Z per p secet ipsi D A proximas punctis, è q sequentes, &c. Aliter idem fieri potest, quamuis maiore opera, è punctis sectionum H I cum Verticalibus ducantur ipsi B C æquabiles (quarum quæ ex H secet D A in N, I uero in O) secantes D A promissam punctis, per sectionum autem puncta æquabilium harum cum Verticalibus ducatur Conica horæ sextæ, utpote, ubi è proximo ipsi H sectionum puncto H I cum Verticalibus emissa recta secabit Verticales 5. & 7. numeris notatas, & sequentis puncti cum Verticalibus 4. & 8. &c. has concisis lineis depinximus. Deinde ex A ipsi H I productæ normalis A E recta secabit eandem in E, promittaturq; A E quantum opus est, & in ea ab E numerabimus quantitates rectarum inter D & puncta sectionum Verticalium cum H I, è finibus quorum L ultimus M citimus est, supputationum ducendo æquabiles, in his ab A L æquabiliter numerabimus quantitates rectarum inter A N & singula sectionum puncta sextæ cylindricæ cum Verticalibus coni, per fines numerorum ducendo conicam sextæ. Vel; ab E in D E numerando quantitates rectarum D B uel D C usq; in F & G puncta, & intercepta inter F G recta diuidendo, ut prius B C. In E A citra A producta numeretur quantitas rectæ D Z, è fine numeri, per puncta sectionum, quibus G F in duodecim partes inæqualiter diuisa est, ductæ rectæ, secent æquabiles prioris punctis, ex his ipsi E A æquabiles, & ad F G normales descriptę secabunt eandem punctis, hęc tandem connexa cum A dabunt Verticales coni Æquinoctialis, respondentes Verticalibus normalis Coni, prout assignati in utroq; numerorum characteres ostendunt, ut scilicet, Verticalis Æquinoctialis Coni prima respondeat primę erecti, secunda secundę, &c. Iam ex E describatur circulus, qui diuidatur in uiginti quatuor partes ęquales, & per eas ex E egrediantur rectę horarię Æquinoctialis, & sit ex his assumta decimę & secundę horę linea, è cuius cum Verticalibus Æquinoctialibus intersectionibus ipsi H I ducantur ęquidistantes, quas concisas proposuimus, secantes respondentes erecti punctis, per quę ducatur sectio Conica assumtę horę.

Hęc ad apertum Conum designanda sunt in hunc modum. Ex A ut centro describatur circuli circumferentia pro ratione semidiametri A B & A C primi coni, & in ea sumatur arcus B C, qui se habeat ad totam circū-

feren-

ferentiam, ſicut BC ad BA uel CA, hic diuidatur in partes 24. æquales, coniunctiſq; ijs cum A producentur Verticales aperti coni, in quibus nu-



merabi-

merabimus communes ſectiones conicarum horarum cum Verticalibus A B C, ducendo ex ipſis ſegmentorum notis ipſi B C æquabiles, ſecantes A B uel A C alterutrum latus, ac pro ratione rectæ, quo id ſectionis punctum ab A diſtat, numeretur ex A aperti recta ad debitam Verticalem. Idem in uniuerſum cum cæteris modus obſeruandus eſt, ac tandem notæ operationum contrahantur pro deſcribenda conica horaria, ita tamen, ut quæ in A B coni A B C transferantur ad G A, & quę A C ad A B uel A C, cæteræ, quo referendæ ſint, interſectiones numeri Verticalium utriuſq; coni oſtendent. Porrò pro deſcribendis minoribus, ad α rectæ β γ ducatur normalis α δ, & ex α ut centro deſcripto quadrante, diuiſo in 90. partes æquales, ab α δ numeretur altitudo poli, per terminum numerationis ex α egrediatur recta α π, æqualis longitudine ipſi D A, è cuius π finem numeri terminante puncto agatur ipſi β γ æquidiſtans, ſecans α δ in φ, ex hoc ut centro, pro ratione φ π ſemidiametri, ducatur circularis, qua diuiſa in 12. partes inæquales, per ſegmenta emiſsis rectis, ex α diuidatur è π ipſi α δ æquabilis π τ, in ſex partes inæquales puncta inclinationum coni pro ſingulis horis, harum una ſit σ pro decima & ſecunda hora. Pro ratione etiam rectæ π φ ipſi α δ in ſiniſtram deſcribatur parallela, quæ ut & hæc diuidatur, uel promittatur π τ, & quantitates rectarum inter τ & puncta ſectionum ipſius τ π numerentur à τ ſurſum, &c. Iam pro ſexta deſignanda ad π α ut axem deſcribatur triangulum, referens conum A B C, & diuidatur ex α ipſi π α normalis, rectæ B C æqualis longitudine, in 12. partes inæquales, per circularem ex α pro ratione diametri B C ductam, diuiſamq; in 24. partes æquales, actisq; ipſi α π è ſectionum notis ęquabilibus, per has egredientes è π ſecabunt β γ in 12. partes inæquales. Vel: rectę inter D & puncta ſectionum H I cum Verticalibus coni numerentur in β γ ab α notando puncta ſectionum &c. Ex α quoq; rectæ β γ numeretur quantitas rectæ D Z uſq; in υ, & ex α pro longitudine rectæ B D uel D C ducta, circularis diuidatur in 24. partes æquales, & per puncta ipſi β γ ductis ęquabilibus ſecetur α δ in duodecim partes inęquales, per has ex υ egredientur rectę ſecantes ex diuiſionum ipſius β γ punctis rectę α δ ęquabiles punctis ſeruientes delineationi ſextę conicę. Pro duodecima è π per β & γ ducantur rectę. Pro reliquis depingendis, nempe, pro horę, quam aſſumſimus decimę conica ita fiat: ex σ per ſectiones β γ ducantur rectę, deinde in α σ numeretur D f uel D i quantitas uſq; in ϟ, & in eadem numerentur quantitates rectarum inter D & puncta ſectionum D f uel D i aſſumtę horarię cum Verticalibus A B C; & per puncta numerum finientia ducantur ex ϟ rectę, quę ubi priores ſecuerint, per puncta ea partitionum ducatur conica horaria. Hęc quidem pro medietate horarum inter utramq; ſextam & duodecimam Meridianam compręhenſarum: ſed pro his, quę ſunt in altera medietate uerſus Boream, ultra β γ producemus è punctis ſectionū π τ rectas, quale datum eſt in σ, per β γ diuiſiones duodecim inęquales, & in α π ultra α productam numerabimus ab α rectas inter d & decimę lineam productam cū promiſsis Verticalibus ſectiones interceptas, per fines

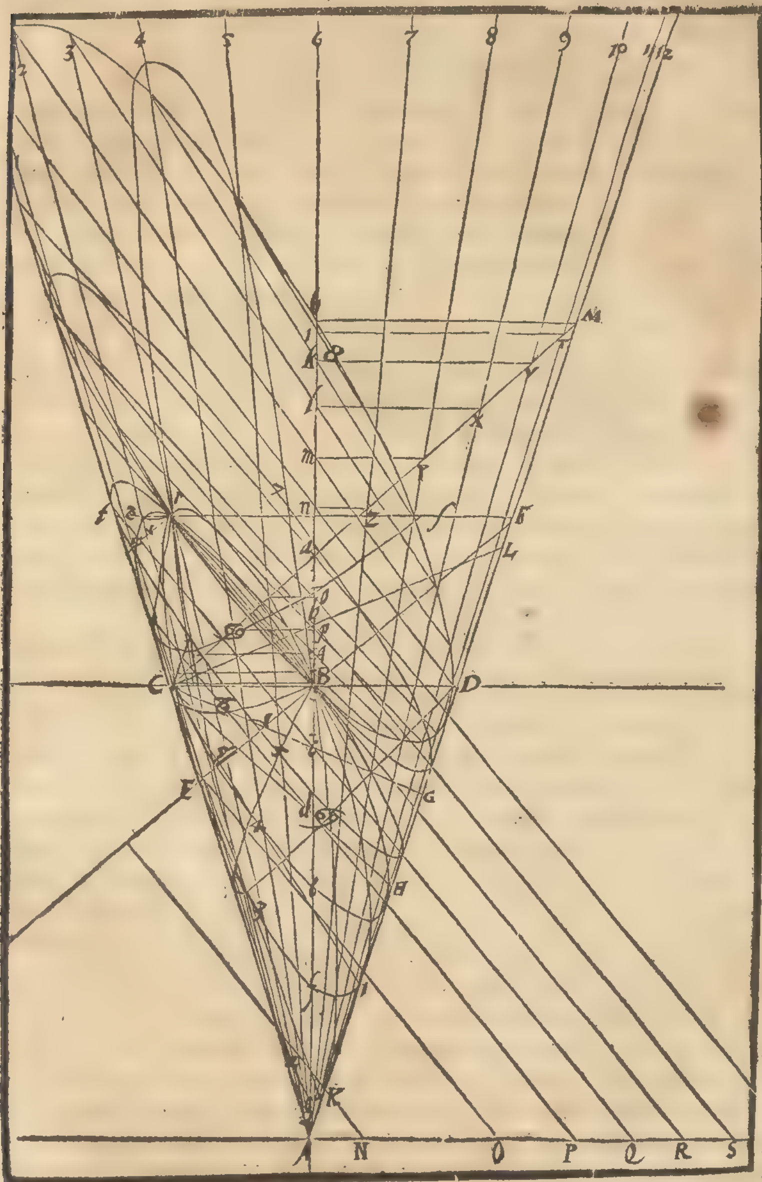
N rurſus

rurſus ex ν educendo rectas,ſecantes haſce, &c. Vel: in π τ producta à τ numeretur inter τ & punctum inclinationis horæ propoſitæ (habent enim æquales inclinationes,quæ æqualibus à Meridie & Septentrione ſpacijs interiacent) finis ſit,exempli cauſa,in ϰ,è quo per puncta ſectionum β γ ducantur rectæ,& in ϰ α ab α deorſum numerentur quantitates rectarum inter D & productæ horariæ cum promiſsis Verticalibus ſectionum puncta contentarū,per fines ex ν deducendo rectas diſpeſcentes priores, ut antea. Aliter idem: è punctis ſectionum horariarū conicarum cū Verticalibus emittantur æquabiles ad latera coni triangularis A *B*, & ſumto interuallo inter punctum ſectionis (nempe è puncto ſectionis horariæ cū Verticalibus emiſſę æquabilis ipſi B C communi interſectione cum A *B* uel A C) & D ducatur ex α circularis,ſumtaq́ eiuſdem puncti horariæ cum Verticalibus diſtantia à D*K* ſecundum normam, numeretur eadem ſecundum æquabilitatem ab α δ,quæ ubi circularem interſecat,notetur punctum,& omnino fiat,ut ſupra de cylindris.

Nunc detur centrum mundi in α, cui reſpondet D coni,uel in κ, in γ ſuperficie,uel extra conuexum in ρ,quibus à D in G I numeratis,reſpondent puncta Q I S,&c. Ex his ipſi α δ ductis æquabilibus deſcribantur ſignorum,ut uocāt,trigoni, in quibus κ ι α ε γ μ ρ ξ Capricornum, κ θ α δ γ λ & è ρ ipſis æquabilis Arietem & Libram, κ κ α ζ γ ν ρ ο Cancrum referunt. Harū cum horarijs conicis interſectiones,quantum ab α δ ſecundum normales diſtiterint,tantum numerabitur à D*K*,ipſi H I è D normali,parallelôs ad debitam horariam, quemadmodum & in Cylindris: Iam quoq́ è punctis Q I S ducantur ipſi *B* C æquidiſtantes,deſignantes Horizontales,& ductæ ipſi D K,ex ijſdem æquabiles dabunt Æquinoctiales P Q, D K, I R, & S T V,ſecans A C in T, A *B* uero in V. Hæc omnia,ut prius de Conicis diximus,transferantur ad aperti Coni Verticales,ducendo, cum Cylindricas horarias,tum ſignorum arcus. Et in hoc ſchemate,ut & in cylindro folij X L V,quadruplex horologium proponimus. Primum,cuius index longitudine eſt ut in Q,& numerata A in recta ab A aperti coni ducendo circularem eiuſdem Horizontem. Secundi index B D, Horizon *B* D C. Tertij eſt in ſuperficie coni in I puncto, Horizon eius, pro ratione A I rectæ,ex A per K notam ducta circularis. Arcus ſignorum eiuſdem pinximus in ſiniſtra,proponentes eiuſdem tantum ſemiſſem. Hoc tamen moni tū lectorem uolumus,ſi alteram, Arctoam ſcilicet à Verticali interceptam, cœli medietatem proijcere uelit,ut ſupra de cylindris, ita ut punctum ipſi I in Horizonte oppoſitum indicis quoq́ uice fungatur, ex eo ducendum eſſe alium axem mundanum, & iterandam cum horarum tum ſignorum proiectionem,qua abſoluta reſecandum eſſe,quod ultra Horizontem ſupereſt. Quartum exemplum propoſuimus in figuræ dextra, cuius index extra conuexum coni protenditur pro quantitate rectæ inter S & ex eodem ipſi *B* C parallelæ cum A C ſectionis punctum interceptæ, Horizontis circularis eſt ex A per L pro ratione rectæ inter A & ſignum concurſus A C cum ex *S* ipſi *B* C æquidiſtante compræhenſæ, ducta.

At non

At non æqualiter axis mundanus, ut in priore figura, conum, sed inæqualiter dispescat, aut detur in eiusdem superficie, uel extra conuexum. Et sit, exempli caussa, conus A C D, axis eiusdem A B, in cuius superficie



datus sit axis mundanus, hic diuidatur suis Verticalibus, ut & priores omnes. Iam ad *B* rectæ C *B* describatur angulus altitudinis poli, quem claudat recta *B* R producta, attingens ex A ipsi C D æquabilem A R in R puncto. Inde inquiratur punctum, in quod incidat in unum punctum coactus axis, ut supra folio L X I, quod in hoc schemate est C, ex eo describatur Verticale horologium, huius horariæ rectæ sint C M, C L, C D, C G, C H, C I, C *K*, secantes A *B* in a b B c d e, per hæc ipsi B R ductæ ęquabiles secabunt A R in N O P Q R S, &c. centris horariarum Conicarum, & è B ipsi B R prodeat normalis E F Æquatoris linea, & *B* R ultro citroq; promissa dabit 6. horæ & axis lineam. Pro reliquarum conicis designandis, hac uia uti poterimus. è punctis sectionum horariarum cum Verticalibus coni ducantur ipsi C D æquabiles, secantes A B productam punctis, & sumatur, exempli causa, C M horæ octauæ linea, secans Verticales coni in T *V* X *Y* Z, &c. ex his ductæ ipsi C D æquidistantes secent eam in b i k l m n o p q, &c. per quæ ex centro octauæ, hoc est, è puncto concursus A S ac *B* R rectarum, ductæ lineæ secant Verticales, & per sectiones conica designata dabit octauæ horæ sectionem secantem *B* R in B & r. Assumatur deinde C L, & è punctis sectionũ Verticalium cũ ipsa ad C D emissis parallelis, secetur A B producta, per quæ ex S ducantur rectæ, hæ ubi Verticales coni secant rursus per ipsa segmenta descripta conica dabit quæsitam sectionem. Similiter fiat cum C G, per sectiones A *B* è Q rectas ducendo &c. Hæc transferantur ad conum apertum A C D, quemadmodum antea sæpius ostendimus. Assignauimus etiam utriusq; coni Verticalibus numeros, ut quæ quo referenda sint, lectorum esset oculis expositum.

Pro designatione minorum; In data recta assumatur ϵ punctum, è quo numeretur quantitas rectæ B R usq; in ι: Item quantitas rectæ inter *B* & punctum sectionis *B* R cum A C usq; in κ signum: Similiter ab eodem ϵ puncto in aduersam datæ rectæ partem, rectæ inter punctum segmenti *B* R productæ cum A C promissa & *B* compræhensæ usq; in λ. Recta ι κ partiatur in duodecim partes inæquales, quemadmodum & *B* R, numerando scilicet rectarum inter puncta sectionum B R cum Verticalibus Coni & *B* contentarum longitudines ab ϵ centro, è punctis numerum finientibus ductis ipsi ι κ normalibus. Deinde pro quantitate rectæ C *B* uel *B* D semidiametri ex ϵ ducta circumferentia diuisa in uiginti quatuor partes æquales, per eas ι κ rectæ ductis parallelis secabitur ϵ δ ex ϵ rectæ ι κ normalis in duodecim partes inęquales, per quas egredientes è δ diuident normales priores punctis, & ducta ex his Conica dabit horæ sextæ sectionem, contingens normalem in α. Ipsi ι κ pro assumtæ distantię axis mundani à conico ratione, seu pro quantitate rectæ C D comprehensæ inter *B* & centrum Verticalis horologij, quod in hoc schemate est C & contenta recta C B, quę numerata in normali secet eam in α, & per finẽ numeri ducatur ęquabilis β γ, quę candẽ conicam secet in μ quoq;. Ex α describatur quadrans circuli, quo diuiso in

90. par-

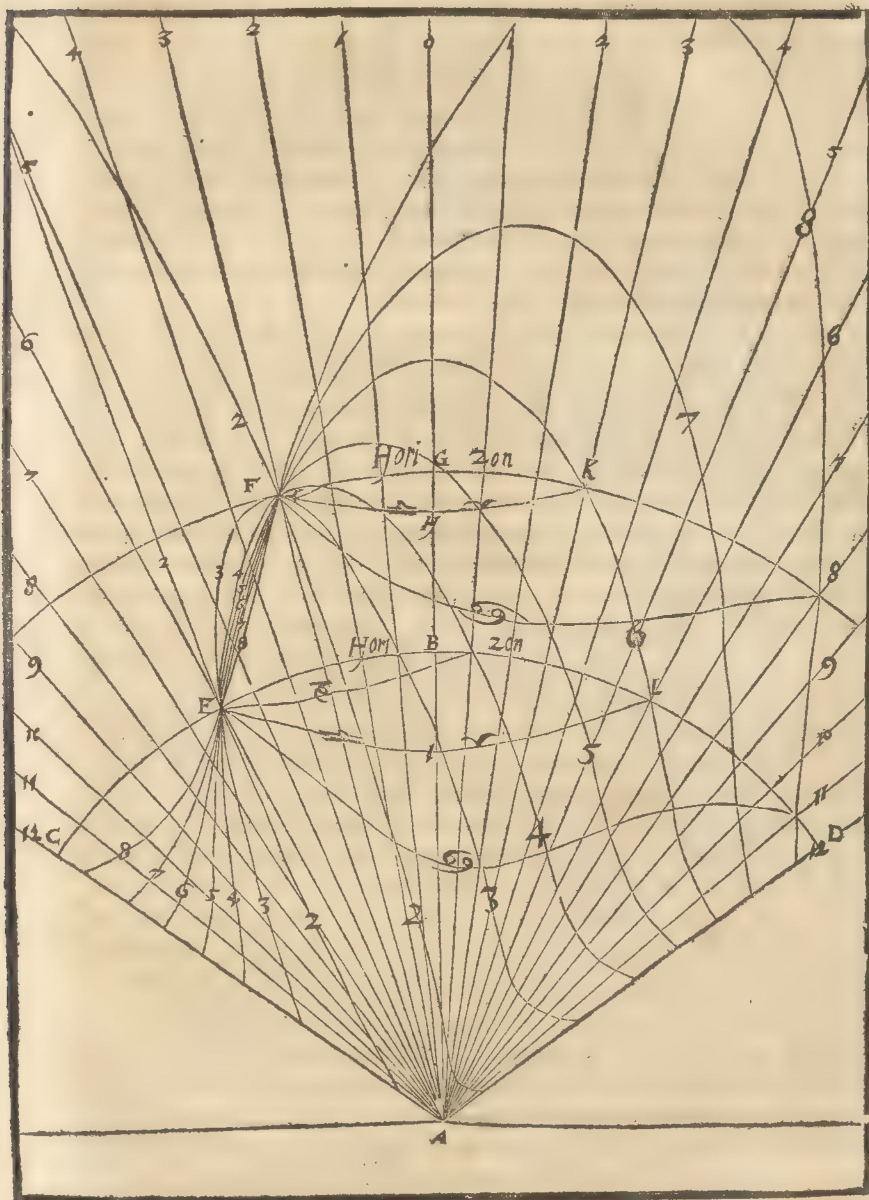
90. partes ęquales, à δ numeretur altitudo poli, per finem egrediens recta dicatur altitudinis linea, in hac ſuſcipiatur punctũ utcunq;, & ex eo ipſi β γ ducatur ęquabilis, quę ubi α δ ſecat, è ſectionis puncto pro quantitate ſe-

midiametri inter id & assumtum punctum compræhensæ describatur circularis, diuisaq; ea in 24. partes æquales, per eas ipsi α δ ducantur æquabiles, quæ ubi normalem ipsi α δ, seu rectæ β γ ex assumta nota parallelam, secuerint, ex α per ea ducantur rectæ inclinationum Conicarum pro singulis horis, promittanturq; ultra α, quæ sunt in sinistra figuræ, inclinationes, scilicet horarum Boreæ partis. Postea in linea altitudinis ab α numeretur quantitas rectæ B A, per finem numeri ducatur ipsi α δ æquabilis, cuius intersectiones cum lineis inclinationum ex α prodeuntibus notentur certis signis, sunt enim Vertices conorum pro singularum horarum conicis sectionibus designandis, horum unus sit in λ puncto, pro hora scilicet octaua & quarta. Promissa quoq; æquabili illa ultra β γ, notentur intersectiones linearum inclinationum pro horis, ut dictum est, Boreis, cum hac, uertices conorum reliquarum horarum.

Assumatur autem, docendi caussa, α λ, rursus in ea ab α numeretur longitudo rectę C H usq; in τ punctũ, & C D usq; in φ, è quo ęquabili ipsi β γ acta, à communi eiusdem cũ α δ segmento numeretur quantitas rectæ inter P D productæ cũ E F sectionem & P cõpræhensę usq; in π. In eadem demũ α λ signentur ab α interualla rectarũ inter C & segmenta lineæ C H cum Verticalibus coni, per terminos numerationũ egrediantur rectæ; similiter è Vertice pro hora 8. & 4. designato, per puncta sectionum, quibus β γ in 12. partes inęqualiter diuisa est, ut & ι κ (productis scilicet ipsius ι κ normalibus usq; ad β γ, ut in figura) ducantur rectæ, & per puncta sectionum, ubi priores dispescent, describatur Conica propositę horę, eiusmodi uero lineas signauimus ciffris. Idem fiat pro omnibus horis partis Meridianæ. Pro reliquis uero, & ut unico exemplo totum negocium cõplectar, è Vertice horæ octauæ & quartæ sursum numerato per segmenta β γ egredianturrursus rectæ, quas etiam numeris signauimus, & in φ π à communi eiusdem cum α δ sectione numeretur quantitas rectæ inter a & sectionem ex eo ipsi B R æquabilis cum A S compræhensæ, finis sit alter Vertex, è quo per puncta sectionum α ν, quæ ducta est linea inclinationis Coni pro hora octaua & quarta Boreis (eas aũt dabunt numeratarũ inter C & rectę C M sectiones rectarum longitudines, quales scilicet sunt inter C & a Z Y X V T M, &c. ab α) emissę rectę, ubi priores numeris notatas prætergredientur, describatur sectio Conica, &c. Reliqua ut in prioribus ostendimus. Aliter idem absoluemus, è B pro ratione semidiametri C B uel B D emittatur semicircularis, quę diuidatur in uiginti quatuor partes æquales, & numerata rectę inter centrum horologij Verticalis C & notam sectionis respondentem propositę Verticali quantitate à C, & è puncto sectionis horariæ conicę ipsi C D æquabili ducta, secante eam puncto, pro ratione rectę inter punctum utrumq; operationis contentæ, ex α ducatur circularis, Pro eiusdem etiam puncti sectionis horarię conicę cum Verticali data, secundum normam ab E F distantia, ęquabilis ipsi α δ ducatur, adhibita tamen cautione, quam in alijs præscripsimus, no

tando

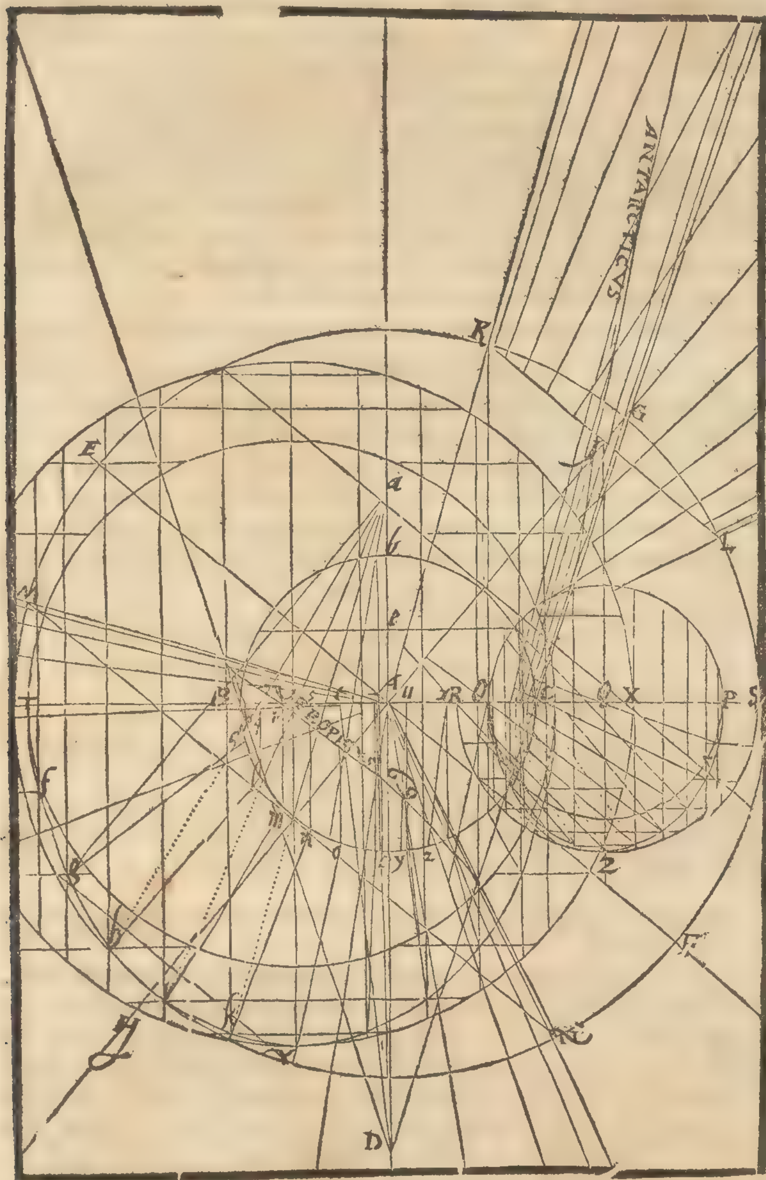
tando punctum, quo hęc circularem contingit. In hunc modum collectis punctis unius horarię duci etiam potest eiusdem Conica.



Detur nunc mundi centrum in α uel μ, ex ijs describatur trigonus signorum, cuius cum horarijs conicis sectiones, quantum normaliter ab α δ distant, tantum ad eiusdem horaria Coni A C D ad E F æquabiliter numerandum est. Sic tandem collectis unius signi uel arcus cum horarijs intersectionibus, & contractis in unam dabitur sectio signi propositi.

Postremo eadem omnia ad Conum apertum transferantur, & primi exempli Æquator est F H K, cuius Horizon F G K ductus est circularis linea ex A, pro ratione rectæ inter t A compræhensæ in semidiametri, quod quidem t punctum dabit ipsi B C ex r æquabilis F r t cum A C producta intersectio. Gnomon eiusdem est F punctū. Secundi Horizon est C B E, Æquator eiusdem E I E, axis in E, &c. ¶ Vnica quoq; operatione & maiores & minores simul proijci possunt. Sic conus datus B C D, axis eiusdem A D, ad A C describatur angulus altitudinis poli, quem ambiat C A G axis mundanus. Detur nunc mundi centrum in A, ex eo describatur circumferentia E G F H, quæ diuidatur in 360. partes æquales, ducta ipsi E F ex A normali E F Æquatore. Ab E F numerentur gradus declinationis circuli assumti, uel Austrinæ uersus G, uel Boreę uersus H, & sint, docendi gratia, describendi circulus Antarcticus ac Tropicus Æstiuus. Pro Antarctico igitur numerentur â E & F punctis uersus G 66 cum semisse gradus, fines supputationis K L recta iungantur secante G H in I, ex hoc ut centro descripta circularis diuidatur in 24. partes æquales, emisis per diuisionum notas ipsi G H æquabilibus, secantibus K L normaliter in 12. partes inæquales, per hæc ex A centro mundano exeant rectæ Verticales Coni A K L. Iam è punctis K I L ad B C perpendiculariter descendant rectæ secantes ipsam in O Q P signis, ac è Q ut centro pro longitudine O Q uel Q P semidiametri ducatur circularis, seceturq; in 24. partes æquales, per quas ipsi B C ducantur æquabiles. Rursus ex eodem Q centro ducatur pro ratione K L diametri circularis R Z S, qua quoq; in 24. æqualia diuisa, è sectionibus emittantur ipsi B C & prioribus normales, per puncta diuisionum harum cum prioribus ipsi B C æquabilibus ducatur oualis Antarctici sectio. Detur nunc mundi centrum secundum in a, uel in e, uel in b superficie, uel in a extra conuexum Coni, ad id & puncta sectionum ipsius oualis, ubi scilicet lineæ sese normaliter dirimunt, admota regula, secetur ex A pro quantitate rectæ A B uel A C descripta circumferentia, & è segmentorum notis agantur ipsi B C normales, hæ ubi D Vertici coni iunctę fuerint, per puncta sectionum harum cum Verticalibus coni designetur Antarctici circuli cum cono intersectio. Detur & aliud exemplum, utpote Tropicus Cancri, numerata ab E & F uersus H declinatione Solis maxima 23. cum semisse ferè graduum usq; in M & N, contractis ijsdem numerationum punctis recta, diuidatur in 12. partes inequales, ut prius K L, per sectionum puncta ex A centro egrediantur rectę Verticales coni A M N. Iam ex M & N emittantur ipsi B C normales, secantes eandem in T & C, rectaq; inter hęc contenta

tenta bifariam in V puncto secta, ex eo ut centro, pro ratione rectę T V uel V C, ducatur circularis, diuidaturq; in 24. partes æquales, per



quas

quas ipsi B C educantur æquabiles. Similiter ex eodem puncto pro ratione M N diametri ducatur circumferentia T Y Z, cuius nos semissem tantum depinximus, qua ut priore diuisa, per partitionum segmenta ducantur ipsi B C & prioribus normales, secantes easdem, exempli caussa, in f g h i k &c. punctis, per quæ ducatur oualis Cancri. Postea ad A e b uel a in puncto scilicet assumti mundani centri, & ea puncta, nempe è quibus oualis ducta est, admota regula, secabitur circumcurrens C b c in punctis d l m n o, &c. per has ipsi *B* C normalibus actis, è punctis sectionũ earundem cum *B* C eductis rectis è D, diuidant Verticales Coni A M N punctis sectionum horariarum cum dato declinationis arcu ac cono, &c. Ex his facile colligi potest, conicas proiectiones à cylindricis nihil differre, præterquam, quòd è punctis sectionum, quibus ultimo *B* C diuiditur in cylindricis æquabiles ducantur, in Conicis uerò cum Vertice Coni iungantur. Quare quæ supra tradidimus, citra laborem & huc applicabuntur.

Quòd si communes sectiones minorum circulorum cum Coni Verticalibus designare uelimus, hac ratione fieri potest. è puncto dato a b e, uel A centro mundi secundo, in axe Coni D A, ex eo per segmenta circuli b B c C, quibus in uiginti quatuor æqualia sectus est, educatur recta, quæ ubi oualem dati circuli secat, per sectionis punctum agatur ipsi A d parallela, secans rectam seruientem illi declinationis circulo, quales sunt in premissa figura K L Antarctici, & M N Cancri linea, & è diuisionis puncto ex A centro mundi primo ducta recta secabit assumtam Verticalem quæsito puncto. Huius exempla plurima dabimus in compositione Astrolabij, ubi de cylindrico Astrolabio dicemus. Ex his rursus tota tractatio descriptionis circulorum minorum ad planas superficies peti potest, sed hæc supra paucis quoq; perstrinximus.

Quòd si ad Conum, cuius axis sit finienti æquidistans, eadem studiosi proijcere uelint, tantummodo loco altitudinis poli eiusdem complemento utantur, & loco normalis ipsi Conico axi è mundi centro suscepto ductæ, hîc æquabiliter designent Horizontis lineam, eaq; omnia referant ad Conum apertum, quemadmodum folio L V I I I. ostensum est.

Itidem & de inclinatis intelligimus notata cautiuncula, quam folio L V I I. posuimus.

In declinantibus inquiratur axis cylindri declinans, ut iam dicto folio proposuimus in linea *K* L. Deinde ad Horizontem Coni (repetatur autem, qui est folio L X V descriptus Conus) B C è D designetur angulus declinationis, quo scilicet axis Coni A D inclinatur ad Horizontem, & ad eductam rectam describatur Verticale horologiũ, ut lib. 1. folio X I traditũ est. Iam ex assumtæ horariæ cum Verticalibus Coni intersectionibus ducantur parallelæ ad A D, notando puncta sectionum. Axis quoq; declinans producatur donec occurrat *Y* X, quod sanè concursus punctum erit

uertex

Vertex coni, per quem horarias conicas designabimus, ductis scilicet ex eo per prius notatas sectiones rectis secantibus Verticales coni, &c. Multa hic de declinantibus addenda essent, sed cum raro eiusmodi proiectiones occurrant, ea silentio præterimus, ne in rarioribus plus æquò scrupulosi esse uideamur.

Hactenus proiectiones circulorum, cum maiorum tum minorum, qui è Polis mundi deducuntur, ad Sphæricas, Cylindricas, & Conicas superficies, cum cauas tum conuexas, descripsimus. Quamuis autem, illud tantum genus explicandum nobis, ut in initio huius diximus, proposuerimus, tamen eadem & de cæteris omnibus facile intelligentur, si loco uiginti quatuor horarum, pro distantijs à Meridiano & longitudinum locorum describendis, partibus utamur 360 &c. Pro descriptione Almicantharath & Azymuth ad Cylindrum & Conũ Horizonti normales, fiat ut in hoc libro de columna folio XL. & Cono folio LVIII. diximus: Item pro æquabilibus, ea quæ proponuntur folio XLI. & LXI. pro Æquatori æquabilibus, quæ de Verticalibus, ac pro axi æquabilibus, quæ de Horizontalibus diximus, &c. Sed hæc libro primo copiosius à nobis tractantur.

GNOMO-

GNOMONICES LIBER TERTIVS.



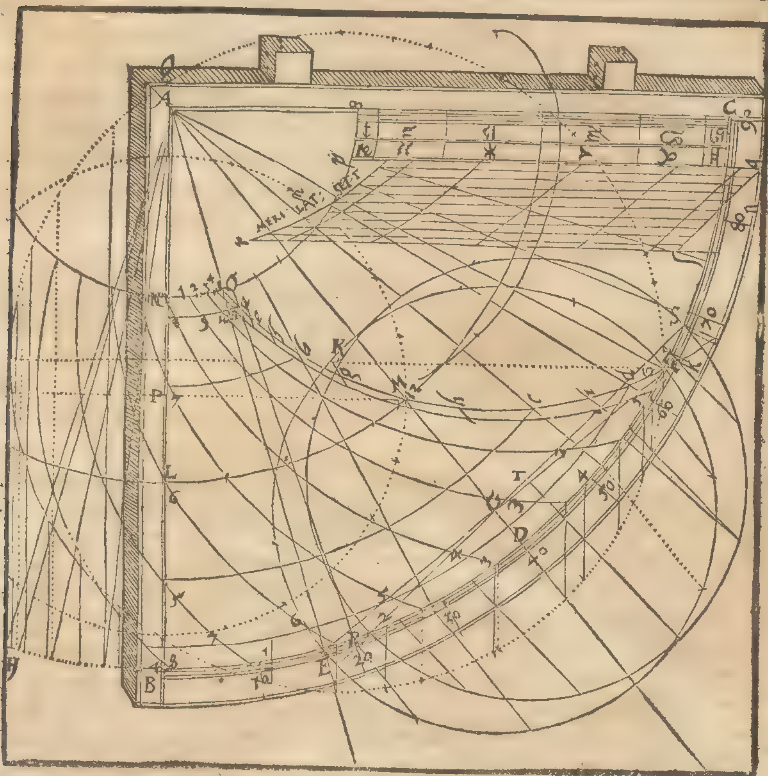
ABSOLVTIS prioribus duobus libris, ijs, in quibus perpetuo idem uersus cœli plagas situs obseruandus est, restat ut de ijs, quę subinde mutantur, inter quę sunt, quę uulgo uiatoria, & quę à forma ueteribus pensilia, dicuntur, postremo hoc libro agamus, in quibus sane hora diei ex altitudine Solis data inquiritur, attexentes & quomodo eadem ex distantia Verticali, seu Azimuth, uenanda sit. Omnium autem illorum descriptiones faciles admodum sunt, & usui accommodę, excepta sola annularis laminæ designatione.

QVADRANTIS DESCRIPTIO.

Ex A centro describatur quadrans circuli *B* C, quo in nonaginta partes æquales diuiso, à *B* numeretur complementum altitudinis poli, finis eius sit D, ab hoc numeretur in utramque partem declinatio Solis maxima 23. cum semisse ferè graduum, usque in E & F, connectantur puncta A D E F lineis rectis, quarum A D normaliter secabit E F rectam in G. Quantitas rectæ E *B* numeretur à *B* in arcu quadrantis extra B emisso usque in H, è quo ipsi A *B* ducatur æquabilis. Ex F quoque ipsi A C parallela acta secabit priorem ad rectos. Iam longitudine rectæ inter hoc sectionis punctum & F interceptæ bipartita in *K*, ex eo ut centro, pro ratione diametri æqualis ipsi iam dictæ rectæ, ducatur peripheria, qua diuisa in uiginti quatuor partes æquales, per eas ipsi A *B* exeant æquabiles, secantes quadrantis arcum punctis altitudinis Solaris, in singulis Cancri horis, quæ scilicet inter B F compræhenduntur, reliquæ sunt Capricorni. Sumatur etiam utcunque in A B signum N, per quod ex A ducta circularis designet Capricornum, punctisque diuisionum ipsius *B* H cum A per rectas coniunctis, secabitur idem arcus punctis extra A *B*, quæ ab N numerentur introrsum, ut in figura, sicque uterque Tropicus suis horis designatus est. Recta N B bifariam secta in L (quod tamen arbitrarium esto) per id ex A ducta circularis designet Arietis & Libræ initia, & secetur ab A D in M. Iam ex M ducatur ipsi A C æquidistans secans A B in P, è qua ut centro descripta circulari, diuisa, ut priore, in uiginti quatuor æqualia, per diuisionum notas educantur ipsi A B æquabiles, quæ L M Arietis & Libræ circularem suis horis partientur. Inuentis nunc tribus horarum punctis, coniunximus ea circularibus pro lineis horarum, & Cancri horas, emissis ex A rectis, traduximus ad N O Capricorni circularem, easque deinde numerauimus ab N extra quadrantem, ut eò commodius tria puncta pro singulis horis habere possemus, idemque & in Arietis & Libræ circulari facientes. Hac ratione à nobis exposita, qua scilicet utrumque Tropicum & Æquatorem

diuisimus

diuisimus, omnes alij circuli quotquot assumuntur diuidi possunt, si declinatio eorum Borea numeretur à D uersus C, è fine numeri ducendo ipsi A C æquabilem, & Austrina uersus *B*, ac spacio inter numeri terminum & *B* compræhenso in arcu F B numerato à *B* extrorsum, ac è fine suscitata priori normali: Hæc rursus in duo primum, inde per è sectionis signo ductam circularem in uiginti quatuor æqualia diuisam, ac per signa eius ipsi A B æquidistantes, partita, ac simul etiam ipso arcu, habebimus horarias propositi declinationis circuli. Petrus Apianus ex hac descriptione sine tabulis altitudinis Solis procul dubio suos quadrantes desumsit, ac à circulari Arietis & Libræ deorsum quidem numerauit tot declinationũ Borearum gradus, quot inter æquatorem & Verticem datæ regionis intersunt, hoc est, quot & altitudinis poli, sursum uero tot Austrinæ, quot inter Æquatorem & Horizontem, uel quot sunt complementi altitudinis poli, sumtis gradibus inter se æqualibus. Sic itaq; suprema harum nullam (ex ea enim prodit duodecima) infimus uiginti quatuor complexus est, diuidendo tales circulos declinationum, ut supra de ♑ & ♋ diximus. Hinc illæ horariarum linearum tortuosæ inflexiones.



Q Sed re

Sed redeamus ad quadrantis nostri descriptionem. Quidam ordinem antea traditum inuertunt, & Cancrum in N O, Capricornum in B C designant, sed utcunq; fiat dispositio signorum, non refert, nec propterea operationis modus, distribuendi scilicet horaria spacia, uariabitur. Nos in adiecto typo signa ita diuisimus: è G pro ratione rectæ G F uel G E, ut diametri descripsimus circumferentiam circuli, eamq; diuisimus in duodecim partes æquales (quarum quælibet rursus, si exactiorem signorum per partes diuisionem proponere uoluissemus, in duas, tres, quinq;, sex, decem, quindecim, uel triginta secanda fuisset) ac è diuisionum signis ipsi E F normales duximus, secantes arcum circuli E D F in sex partes inæquales, hæ iunctæ centro A rectis secabunt duodecimæ lineam circularem in O a b M c d F, per quæ ex A ut centro egredientes circulares designant initia signorum &c. hæc omnia etiam in A C designauimus, quæ seruiunt pro obseruanda ex Solari radio hora. Sed si eodem pro Lunaribus radijs, uel stellarum inerrantium apparitione uti uelimus, constituemus Eclipticam cum gradibus latitudinum in hunc modum: Linea m n, quæ ipsi A C æquabiliter ex assumto utcunq; signo ducta, & Eclipticam designat, diuisa est ut N B prius uel A C &c. Iam à D numerentur gradus latitudinis quinq; pro maxima Lunæ latitudine (quam exempli loco assumsimus) uel octo pro planetis, è fine numeri (damus autem unicum exemplum in Borea latitudine) supputetur declinatio maxima Solis in utramq; partem usq; in R & S puncta, quibus coniunctis recta R S, eaq; per medium in T secta, ex eo pro ratione semidiametri T R uel T S ducta peripheria, diuidatur ut & prior E F, & è segmentis ipsi R S normalibus ductis lineis, secabitur inter R & S signa interceptus arcus in sex partes inæquales, ad quas & A adiecta regula secabit duodecimæ lineam in a e f g h i k, per quæ ex A ductis circularibus, diuidetur recta p q debita quinq; gradibus latitudinis Septentrionalis, ducta ipsi m n æquidistanter pro libito. Hac quoq; ratione ductis ipsi m n parallelis pro gradibus singulis latitudinis, cum Boreæ tum Austrinæ diuidentur, secundum iam præscriptam rationem, in signa & signorum partes. Infra etiam de stellarum inerrantium locis, cum huic tum alijs imponendis, aliqua præcipiemus, ubi etiam tabulam altitudinis Solis proponemus pro his, qui eiusmodi quadrantes malunt ex numeris designare. Pro horis Planetarum diuidatur arcus diurnus, hoc est (ut exemplo ostendamus) arcus interceptus inter A B, qui pro Cancro est B F Q è T puncto ductus, in duodecim partes æquales, per puncta emissis ipsi A B æquabilibus, diuidetur B F in punctis horarum planetariarum, quales in figuræ arcu B F signauimus ciffris 1.2.3.4.5.6. similiter & in Tropico Capricorni, ac in hunc modum distributis singulis circulis pro declinationum singulis gradibus, ex A emissis dabuntur horariæ planetarum. Horas quoque ab Ortu & Occasu, qui in huiusmodi instrumento designare uelit, arcum diurnum ab A B incipiendo (ut ostendimus in dato exemplo B F Q) diuidat

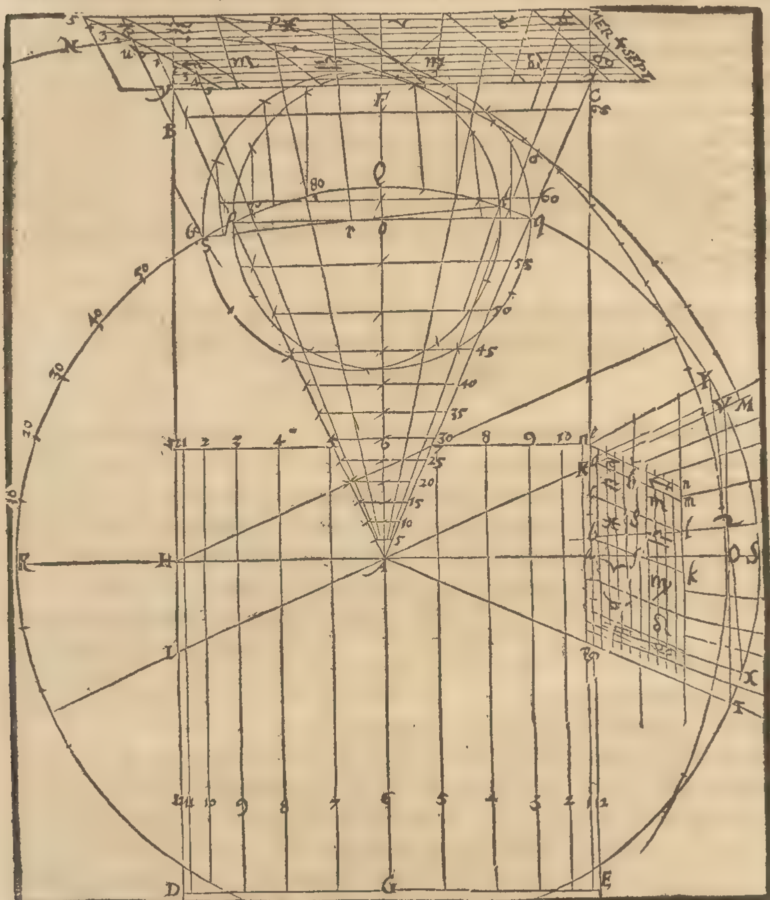
diuidat in partes 24. æquales, & ex ipsis rectæ A B emissis normalibus secet datum arcum B F in puncta horarum ab Ortu uel Occasu. Et sic distributis rursus omnibus horarum circulis, habebit horas optatas. Si ea, quæ libro primo folio XXIX & XXXII. diximus, huc accommodentur, describentur etiam horæ Noribergenses uel Schuabacenses. De usu huius nihil præcipere uoluimus, cum id ab alijs multis antea tractatum sit, præsertim autem ab Apiano, miro in exornandis, cum suis tum alienis, inuentis artifice, ac propterea ex humili loco ad magnam dignitatem à Cæsare Carolo V. euecto. Hoc quoq; modo quadrantis usus in inquirenda hora diei dabitur, si A C perpendiculariter erigatur, & ipsi A ad rectos exeat index. Lucente enim Sole umbra, ubi circularem ex A debitam signo, in quo Sol decurrit, secat, statim ab eadem secta horaria ostendet præsentem diei partem.

QVADRANGVLARIS INSTRVMENTI, quod est horologium uniuersis terris accommodum, delineatio.

Nunc ordine subijciemus instrumenta tria, quorum usus est in omnibus regionibus, quæ non excedunt complementum maximę obliquationis Zodiaci, hoc est, 66, cum semisse gradus, & in istorum compositionibus breuiter trademus omnia, quæ hactenus multis instrumentis ab Apiano tradita sunt, utpote, in suis Meteoroscopijs, ut uocat, folio populi, &c. Et primo duplici Zodiaco designetur, idq; hac ratione: Describatur quadrangulum rectangulum B C D E, quod bifariam secundum longum diuidatur recta F G, & è suscepto in H rectæ B D puncto, acta ipsi B D normali H S secante F G in A, ducatur circumferentia, qua diuisa in 360. æquas partes, ab H S numeretur maxima Solis declinatio, per finem numeri ex H egrediatur recta H I, secans C E in I, huic ex A agatur ad rectos L A K, secans B D quidem in L, C E uero in K, cui ex A normalis ducatur A B Cancri linea secans B D in B. Quantitas rectæ H L numetur ex a puncto sectionis H S cum C E deorsum, usq; in & signum, ac connexo eo cum A eidem agatur normalis A C secans C E in C, quod iungatur recta ipsi B secante F G in F. Linea F G diuidetur in gradus, emissis ex H per gradus diuisionum circularis ex eodem ut centro ductæ utcunq;. Ipsa uero A B secabitur ex L ut centro ducta circumferentia, diuisaq; in 360. æqualia, ad sectionum notas & L admota regula emisis rectis; punctis: Similiter & A C diuidatur, ac similia puncta ipsi B C æquabilibus connectantur pro distributione trigoni A B C in gradus latitudinis regionum seu altitudinis poli. Qui uerò reliquos gradus designare uolet, rectas Cancri, Capricorni & Libræ producat, ac diuidat per reliquos gradus, &c. & quę excedunt rectas B C D E numeret ab ipsis intra quadrangulum. Ex A quoq; ut centro pro data cuiusuis rectæ quantitate ducatur circuli ambitus Q R S, quo in 360. æquales diuiso, à Q. puncto

O 2 scili-

ſcilicet ſegmenti eius cum F G, numeretur utrinq; maxima Zodiaci obliquatio, uſq; in p & q ſigna, quibus recta coniunctis ſecabitur F G in o, ex hoc ut centro ducta circularis, pro ratione o p uel o q ſemidiametri, diuidatur in 12. partes æquales, & emiſsis ipſi p q è ſectionibus normalibus,



diuidetur arcus p Q q in ſex partes inæquales, per quas ex A egredientes rectæ dabunt diuiſiones trigoni A B C pro ſignorum initijs &c. Pro Lunaribus, exempli cauſſa, obſeruationibus, numeretur è Q ſigno utrinq;, pro latitudine quidem Borea uerſus R, ſed pro Auſtrina uerſus S, numerus graduũ latitudinis, utpote aſſumti exempli quinq;, è finibus numerorum ſupputando maximam rurſus Solis declinationem, & proponitur à nobis latitudinis Boreæ quinq; graduum exemplũ, cuius termini ſunt s t, quibus recta iunctis, ipſa ſecetur in r ſigno bifariam, ac ex eo pro quantitate rectę s t diametri priori ęqualis deſcribatur circumferentia, hac

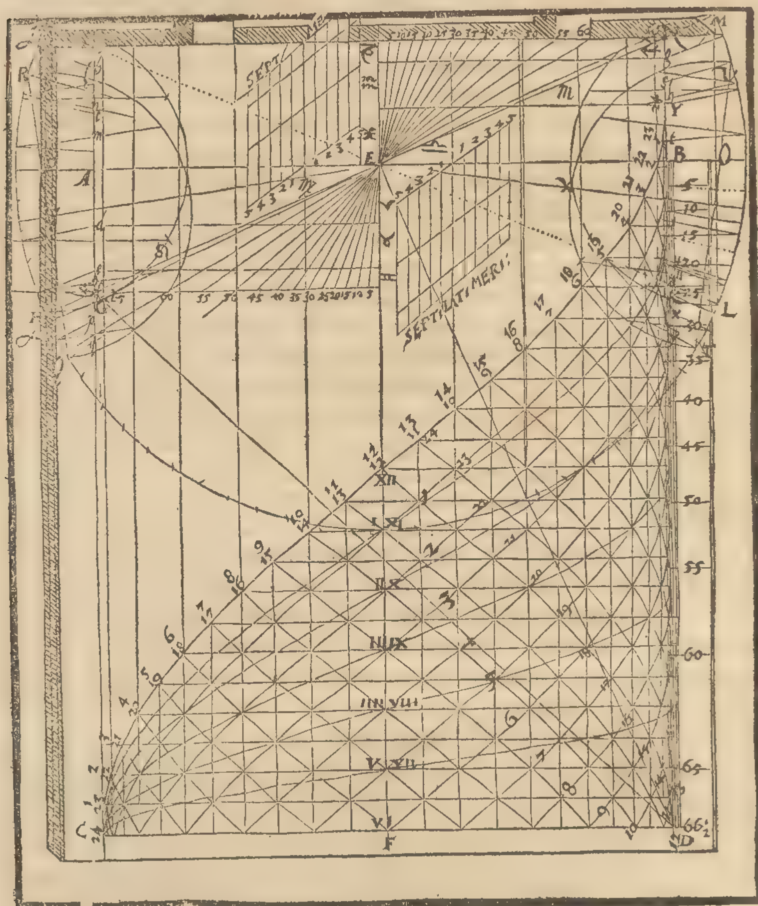
rurſus

rurſus,ut priore in duodecim partes æquales diuiſa, è ſegmentis ipſi s t egredientes normales ſecant arcum inter s & t ſigna in ſex partes inæquales,quas ex A emiſsis per eas rectis tranſtulimus ad ipſi B C ductam æquabiliter pro libito. Iam quoq; ipſi B C agantur parallelæ, pro numero graduum latitudinis,uel inæqualiter uel æqualiter diſtantes,nempe 5. pro Borea,& 5. pro Auſtrina latitudine Lunæ,quarum u x Eclipticam deſignat,diſtribuanturq; ſecundum iam traditam rationem, ſingula puncta ſectionum unius ſigni contrahendo. Quòd ſi fixæ alicuius locum ſtudioſus inſtrumento inſcribere uelit,latitudinem eiuſdem numeret à Q, Boream uerſus R, Auſtrinam uerſus S,è puncto finiente numerum utrinq; ſupputet maximam Solis declinationem, & terminis huius ſupputationis recta coniunctis,eaq; bifariam ſecta,è ſectionis puncto pro quantitate p q diametri ducat circularem,qua diuiſa in duodecim partes æquales,numeret in ea longitudinis ſtellæ locum,eo ordine,quo ſigna ſeſe ſequuntur (notando tamen,nos in huius typi utroq; Zodiaco & ſignorum ordinem & latitudinis inuertiſſe,ubi enim figura ♋ oſtendit, ibi ♑ intelligat Lector, & econtra,itidem & pro Borea Auſtrinam,ac pro Auſtrina Boream) è ſupputationem terminante puncto ipſi rectæ ducta normali, ſecante arcum circuli inter puncta operationis,quemadmodum & ſupra de gradibus latitudinis Lunæ dictum eſt,puncto,per quod ex A egrediatur recta declinationis propoſitæ ſtellæ,cuius cum æquabilibus ipſi B C gradibus altitudinis poli interſectio notanda eſt. In circulari quoq; Q R S ab S numeretur declinatio Solis maxima, uſq; in V & T puncta, quæ recta iuncta ſecabunt R S in O,ex hoc ſimiliter deſcribatur circularis, & diuidatur V M in ſex partes inæquales,ut ſupra p q, quæ connectantur ipſi A rectis, ſecantes C E in ſex inæqualia diuiſionum Zodiaci ſecundi. Quod ſi,omiſſis latitudinum gradibus in trigono A B C, eaſdem in ſecundo hoc deſignare uelint ſtudioſi,ducant primum ipſi C E æquabiles duas, & ſeruiat C E Boreæ,n k Auſtrinæ latitudini, media inter has, ductis æquabilibus ipſi A S,è ſectionum ipſius C E punctis,ſecetur,&c. Deinde numerentur pro Borea latitudine,exempli cauſſa,gradus quinq;,& è fine numeri maxima Zodiaci inflexio,uſq; in X Y puncta,arcuq; inter utrumq; contento, diuiſo,ut ſupra oſtendimus,ipſius ſectiones ad C E emiſsis ex A rectis referantur: Similiter & pro Auſtrina facientes,diuiſiones eas rectis ex A ad C E referentes,ac tandem è ſectionum eius notis æquabilibus ipſi A S,ad n k rectam ductam pro Auſtrina latitudine transferantur.

Poſtremò ex A pro quantitate A H, F B, uel F C ſemidiametri deſcripta circumferentia, diuidatur in uiginti quatuor partes æquales, & è ſegmentis partitionum ipſis B D & C E æquabiles actæ,deſignant horarias lineas,quarum F G eſt ſexta,ut in figura. De uſu & præparatione huius ac ſequentium conſulant ſtudioſi ſcripta Apiani.

Conuerſo ordine gradus altitudinis poli duplicauit idem Apianus, ut

prius Zodiacum, idq; hoc modo: Descripto quadrangulo A B C D, & secante per medium E F, ex E ut centro describatur circumferentia, qua diuisa in 360. partes æquales, per eas ex E emissis rectis secabitur B D gradibus altitudinis poli, quorũ finis sit D $66\frac{1}{2}$ graduum. Ab ipsa A B quoq;

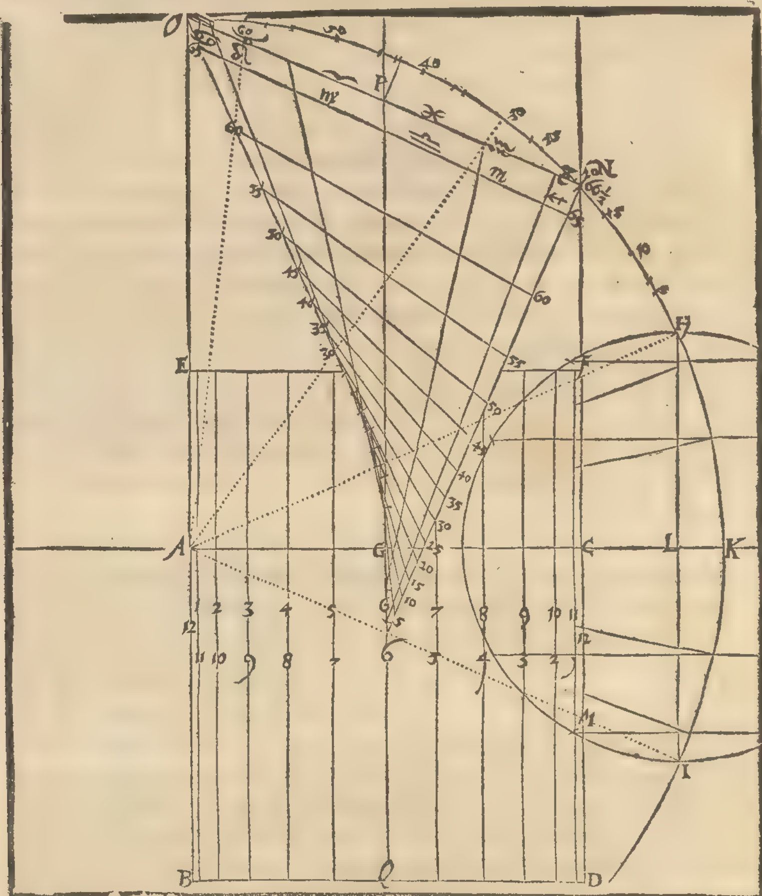


cum deorsum tum sursum, numeretur maxima Zodiaci declinatio $23\frac{1}{2}$ graduum, fines sint circa B C latus M & L, circa A B uero I H, quæ connectantur rectis ipsi E centro secantibus B D in N ultra B productam & K, A C uero in P ultra A emissam & G, connectantur P N ac G K rectis Capricorni & Cancri. Hæ diuidantur in gradus altitudinis poli, emissis ex E, per gradus diuisionũ circuli ex eo antea ducti rectis. Ipsæ N K & P Q diuidantur in signa, ut in prioris Zodiaco secundo diximus, M L scilicet, exempli

exempli caussa, diuidendo bifariam in O, & ex O circularem in duodecim partes æquales, emissis ex ipsis rectæ N *K* perpendicularibus, ac è punctis sectionum harum cum arcu inter L M interceptæ ex E eductis rectis, diuidendo N *K* & P Q, ac è segmentis ipsi A B describendo parallelas, pro signorum distributionibus, Zodiacum cum gradibus latitudinis diuidamus ut in priore schemate ostensum est, & eius semissem unum in sinistra supra A B, alterum in dextra infra eandem posuimus. Horariarum diuisio fit ut in priore, diuidendo A C & B D in duodecim partes inæquales æqualibus &c. Recta *K* D diuidatur in tres partes æquales, per quas ipsi C D exeant æquabiles, & harum una à K sursum numeretur usque in Y, ac singulæ harum rursus in sex partes diuidentur, ut dentur uiginti quatuor æquales, ac è sectionum notis ipsi C D ductis æquabilibus per puncta quibus horarias (diuisa circulari ex E pro ratione A E uel E B semidiametri, in quadraginta octo partes, pro horarum semissibus) & semisses secant, ducatur in *Y* incipiendo, usque in C sinuosa Horizontis linea. Postea per proxima ab his puncta, horaria prima ab Ortu & Occasu ac penultima, per sequentia secunda & antepenultima. Sed de his sollicite hoc loco nihil præcipiemus, cum id multo facilius è typo petatur. Rectæ demum horariæ inter C D & Horizontis sinuosam inflexionem compræhensæ, secentur in sex partes æquales, pro horis inæqualibus, & è C per singula diuisionum puncta progredientur inæqualium lineæ &c.

Simile quoque unico Zodiaco designabimus: Describantur æquabiles duæ E *B* & F D, è dato in E *B* signo A, ex eo ut centro describatur circumferentia, qua in 360. partes æquales diuisa, ab A K, quæ ipsi E B ex A est perpendicularis, ac F D in C dispescit, numeretur declinatio Solis maxima utrinque usque in H & I, quæ iungantur recta secante A K in L, ex hoc rursus, ut antea, pro quantitate H I diametri ducta circularis, diuidatur in duodecim partes æquales, & ex his ipsi A K emissis æquabilibus, secabitur H K I arcus in sex inæqualia, per quæ ex A ductæ rectæ secabunt G Q, inter A B & C D mediam punctis, signorum Zodiaci scilicet sphæræ rectæ. Ad has igitur è punctis diuisionum G Q ducantur normales signorum, quarum Cancri quidem (inuersus est & in hoc schemate signorum ordo) F D productam secat in N, Capricorni E *B* in O. Capricorni linea diuidetur in gradus altitudinis poli, si ex A per singulos gradus circumferentiæ, incipiendo in H puncto, exeant rectæ. Hæc enim secabunt Capricornum in gradus altitudinis poli: Similiter emissa ex M circulari, sectionis scilicet A I cum F D, ac per singulos ipsius gradus, incipiendo ab M A, ex M ducendo rectas diuidentes Cancrum &c. Ipsa G Q media ultra G promissa usque in P, secabitur rectis ex A per singulos gradus circumferentiæ ex eodem A centro ductæ ab A *K* numerando.

Respondentia puncta iungantur rectis, ut detur scala latitudinis regionis. Horarum distributio prioribus communis est. Vsus est, ut aptatis, quemadmodum & in prioribus, dioptris, ac brachiolo, ut uocant, cum filo, per-



pendiculo, & globulo uolubili, brachij extremũ, cui affixum est filum perpendiculi, dirigatur ad signum gradum'ue Solis numeratũ in linea, quam offert datę regionis latitudo, quo in hunc modum firmato, filum exeat per C punctum, eiq; admoueatur globulus fili. Itaq; per utramq; dioptram cadente Solari radio, globulus ostendet inter æquabiles horarias præsens diei spacium.

Paucis hoc loco complexi sumus omnia, quæ cum Apianus tum alij, multis uerbis, picturis, & uarijs delineationibus proposuerunt, & ex his facile folij populei designatio colligi potest, quo ille insignia nobilis cuiusdam or-

dam ornauerat. Nos ex hiſce (præſertim ex ultimo) inſignia Illuſtriſsimæ ac Potentiſsimæ domus Auſtriacæ, & Vrbium aliquot Germaniæ, ut & patriæ noſtræ, niſi utilioribus ſcriptis mallemus, commendare poſſemus. Suo tamen loco paucis attingemus rationem ornandi horologijs, &c. nobilium titulos.

PLANORVM, CYLINDRORVM, & Conorum deſcriptiones.

Detur tabella quadrangula diuiſa in ſex partes, per quas egrediantur rectæ ſeruientes initijs ſignorum, ſubdiuidantur etiam, ſi libet, in ſignorum partes, & detur Gnomonis longitudo, ut in tabula adſcripſimus, & primum quidem è tabula altitudinis Solis deſcribendum ſit horologium. Longitudo itaq; Gnomonis numeretur æquabiliter ab α β uſq; in ι κ rectam, & ex α ducatur quadrans circuli β γ, qui diuidatur in nonaginta partes æquales, per quas emittantur ex α lineæ altitudinis Solaris. Iam è tabula altitudinis Solis ſumantur altitudines in ſingulis horis unius ſigni, eæq; numerentur in ι κ, & ſpacium inter ι & finem numeri, punctum ſcilicet ſectionis ι κ cum altitudinis inuentæ in tabula linea interceptum, numeretur in aſſumta ſigni linea. Deputauimus autem primam harum Cancro & Geminis; ſecundam Tauro & Leoni, & ita ſingulis deinceps ordine. Vt autem, quod diximus, exemplo uno aut altero deſignemus, ſumatur linea horæ duodecimæ, & altitudo (ut ex infra poſita tabella patebit) eiuſdem in Cancro eſt ſexaginta quatuor graduum 1. minuti in eleuatione poli 49. graduum 27. minutorum, qualis eſt Noribergæ, Leonis, & Geminorum principij ſexaginta graduum, quadraginta trium minutorum, Virginis & Tauri 52. graduum, 2. minutorum, Arietis & Libræ quadraginta graduum, 33. minutorum &c. hæc numerentur in ι κ, & longitudines rectarum inter ι & numerorum fines numerentur, Cancri quidem in prima linea, ♊ & ♌ in ſecunda, ♉ & ♍ in tertia, ab una eademq; quadranguli linea. Tandem reſpondentia puncta iungendo pro deſcriptionibus horariarum linearum. Quas uero per omnia ſigna ducere non poſſumus, in ijs ſupra numeremus oppoſiti ſigni altitudines, easq; coniungemus cum cæteris, & ſit, exempli cauſſa, quintæ & ſeptimæ horæ linea deſcribenda, huius in Cancro altitudo eſt 27. gradus 4. minut. in ♊ & ♌ 24. gradus, 43. minuta, In ♉ & ♍ 18. gradus, 19. minuta, In ♈ & ♎ 9. gradus 34. minuta, In ♓ & ♏ 0. gradus 40. minuta, deficit ergo in ♒ & ♐, pro his itaq; ſumantur altitudines oppoſiti ſigni, ſcilicet ♊ & ♌ quæ eſt ſex graduum, quinq; minutorum, & numeratis, Cancri ad primam, Geminorum & Leonis ad ſecundam, Tauri & Virginis ad tertiam, Arietis & Libræ ad quartam, Piſcium & Scorpij ad quintam, & omnia deorſum, gradibus ac minutis altitudinis Solaris, Geminorum uerò & Leonis ſurſum, puncta operationum rurſus connectentur lineis, &c. Ad alterutrum quoque laterum extra ſignorum lineas deſignantur ab artificibus gradus altitudinis Solis, quales oſtendunt ſegmenta ι κ rectæ, & um-

& umbræ rectæ puncta, diuidendo quantitatem rectæ inter initium numerorum, & quadragesimum quintum gradum compræhensæ, in duodecim partes æquales, & pro earum deinde ratione totam altitudinis Solaris lineam.

Hac designatione uti poterimus in tabella plana, si indicem plano perpetuo normalem hinc inde pro signorum Solis ratione moueamus: Item & in columna conuexa & concaua, dummodo stylus pro eiusdem rectæ quantitate ultra superficiem columnæ protendatur, &c. Sed de his alij copiosius scripsere.

Hoc in loco similem horologij designationem trademus, in quo ex umbra corporis humani per totum annum detur hora, &c. & primo tabulam ipsam, eamq; duplicem, umbræ scilicet rectæ & uersæ, proponemus cum compositione, inde eiusdem usum subijciemus. Datur autem umbra recta, si complementum altitudinis Solis horæ datæ, cuius numerandi rationem tradimus in libello de inuentione lineę Meridianę, multiplicemus per septem pedes diuisos in duodecim digitos, & diuidamus per altitudinem Solis: Versa uerò contrarium facientibus. Tabula ad latitudinem regionis L graduum supputata est à nobis, ad eam scilicet in qua Franconia sita est, estq; hęc.

Horæ	Vmbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
Decembris 12.				
12	2	1	23	8
11 | 1	1	11	25	7
10 | 2	1	5	33	5
9 | 3	0	9	62	5
Decembris 5 & 19.				
12	2	1	23	4
11 | 1	1	11	25	3
10 | 2	1	6	32	11
[illegible] | 3	0	9	61	2
Decembris 26. & 28. Nouembris.				
12	2	2	22	7
11 | 1	2	0	24	4
10 | 2	1	7	31	7
9 | 3	0	10	56	9

Horæ	umbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
Ianuarij 2. & 21. Nouembris.				
12	2	3	21	5
11 | 1	1	1	23	1
10 | 2	1	8	29	8
9 | 3	0	11	51	0
8 | 4	0	1	559	11
Ianuarij 9. & 14. Nouembris.				
12	2	5	20	0
11 | 1	2	3	21	5
10 | 2	1	10	27	0
9 | 3	1	1	44	7
8 | 4	0	3	229	1

Horæ	umbra pedes	uerſa digi.	umbra pedes	recta digi.
Ianuarij 16. & 7. Nouembris.				
12	2	8	18	4
11|1	2	6	19	8
10|2	2	0	24	6
9|3	1	4	38	8
8|4	0	4	133	7
Ianuarij 23. & 31. Octobris.				
12	2	11	16	9
11|1	2	9	17	11
10|2	2	3	22	0
9|3	1	6	33	5
8|4	0	7	89	2
Ianuarij 30. & 24. Octobris.				
12	3	3	15	3
11|1	3	0	16	2
10|2	2	6	19	8
9|3	1	8	28	11
8|4	0	9	64	7
Februarij 6. & 17. Octobris.				
12	3	7	13	10
11|1	3	4	14	7
10|2	2	9	17	7
9|3	1	11	25	1
8|4	1	0	49	8
Febrarij 13. & 10 Octobris.				
12	3	11	12	5
11|1	3	8	13	3
10|2	3	1	15	10
9|3	2	3	21	11
8|4	1	3	39	8
7|5	0	2	325	2

Horæ	Vmbra pedes	uerſa digi.	umbra pedes	recta digi.
Februarij 20. & 3. Octobris.				
12	4	4	11	3
11|1	4	1	11	11
10|2	3	5	14	2
9|3	2	6	19	3
8|4	1	9	32	8
7|5	0	5	124	6
Februarij 27. & 26. Septembris.				
12	4	10	10	2
11|1	4	7	10	9
10|2	3	10	12	9
9|3	2	11	16	7
8|4	1	9	27	6
7|5	0	7	75	5
Martij 6. & 19. Septembris.				
12	5	4	9	3
11|1	5	0	9	9
10|2	4	3	11	7
9|3	3	3	15	3
8|4	2	1	23	9
7|5	0	11	54	2
Martij 13. & 12. Septembris.				
12	5	10	8	4
11|1	5	6	8	10
10|2	4	8	10	5
9|3	3	7	13	9
8|4	2	4	20	8
7|5	1	2	41	6
6|6	0	0	Infinita	

Horæ

Martii 20. & 5. Septembris.

Horæ	Vmbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
12	6	6	7	6
11 | 1	6	1	8	0
10 | 2	5	2	9	6
9 | 3	3	11	12	5
8 | 4	2	8	18	2
7 | 5	1	5	33	7
6 | 6	0	3	185	0

Martij 27. & 29. Augusti.

Horæ	Vmbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
12	7	1	6	11
11 | 1	6	8	7	4
10 | 2	5	8	8	8
9 | 3	4	4	11	4
8 | 4	3	0	16	4
7 | 5	1	9	28	3
6 | 6	0	6	95	4

Aprilis 3. & 22. Augusti.

Horæ	Vmbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
12	7	10	6	3
11 | 1	7	4	6	8
10 | 2	6	1	8	0
9 | 3	4	8	10	5
8 | 4	3	4	14	10
7 | 5	2	0	24	0
6 | 6	0	9	64	3

Aprilis 10. & 15. Augusti.

Horæ	Vmbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
12	8	6	5	9
11 | 1	7	11	6	2
10 | 2	6	8	7	4
9 | 3	5	1	9	7
8 | 4	3	7	13	7
7 | 5	2	3	21	10
6 | 6	1	0	48	8

Aprilis 17. & 8. Augusti.

Horæ	umbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
12	9	4	5	3
11 | 1	8	8	5	8
10 | 2	7	2	6	10
9 | 3	5	6	8	11
8 | 4	3	11	12	7
7 | 5	2	6	19	8
6 | 6	1	3	39	7
5 | 7	0	0	633	5

Aprilis 24. & 1. Augusti.

Horæ	umbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
12	10	2	4	10
11 | 1	9	4	5	3
10 | 2	7	9	6	4
9 | 3	5	10	8	5
8 | 4	4	2	11	9
7 | 5	2	9	18	0
6 | 6	1	5	33	10
5 | 7	0	3	167	0

Maij 1. & 25. Iulij.

Horæ	umbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
12	10	11	4	5
11 | 1	10	2	4	10
10 | 2	8	2	6	0
9 | 3	6	2	7	11
8 | 4	4	5	11	1
7 | 5	2	11	16	8
6 | 6	1	8	29	10
5 | 7	0	6	100	1

Maij 8. & 18. Iulij.

Horæ	umbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
12	11	9	4	2
11|1	10	11	4	7
10|2	8	8	5	8
9|3	6	6	7	6
8|4	4	8	10	6
7|5	3	2	15	8
6|6	1	10	26	8
5|7	0	8	73	8

Maij 15. & 11. Iulij.

Horæ	umbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
12	12	6	3	11
11|1	11	4	4	4
10|2	9	1	5	5
9|3	6	9	7	3
8|4	4	10	10	1
7|5	3	4	14	10
6|6	2	0	25	0
5|7	0	9	62	8

Maij 22. & 4. Iulij.

Horæ	umbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
12	13	4	3	9
11|1	12	0	4	1
10|2	9	6	5	2
9|3	7	0	7	0
8|4	5	0	9	9
7|5	3	5	14	3
6|6	2	1	23	5
5|7	0	11	52	9

Maij 26. & 27. Iulij.

Horæ	Vmbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
12	13	8	3	7
11|1	12	3	4	0
10|2	9	8	5	1
9|3	7	2	6	10
8|4	5	2	9	6
7|5	3	6	13	11
6|6	2	2	22	7
5|7	1	0	48	5
4|8	0	0	Infinita	

Iunij 5. & 20.

Horæ	Vmbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
12	14	0	3	6
11|1	12	6	3	11
10|2	9	10	5	0
9|3	7	3	6	9
8|4	5	2	9	5
7|5	3	7	13	8
6|6	2	3	22	0
5|7	1	1	46	0
4|8	0	0	891	3

Iunij 12.

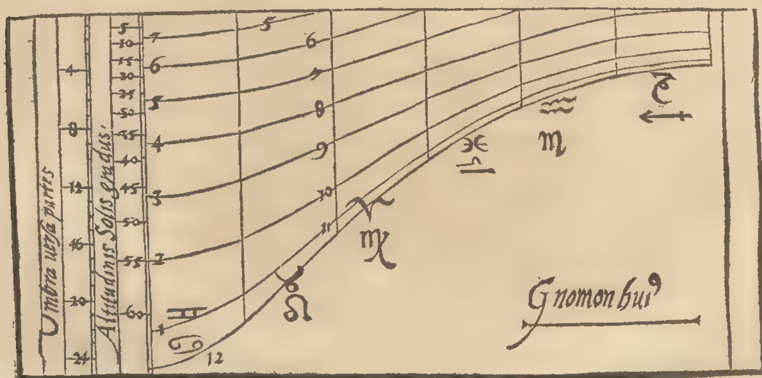
Horæ	Vmbra pedes	uersa digi.	umbra pedes	recta digi.
12	14	4	3	6
11|1	12	9	3	11
10|2	10	0	5	0
9|3	7	4	6	8
8|4	5	3	9	4
7|5	3	7	13	7
6|6	2	3	21	10
5|7	1	1	45	3
4|8	0	1	650	6

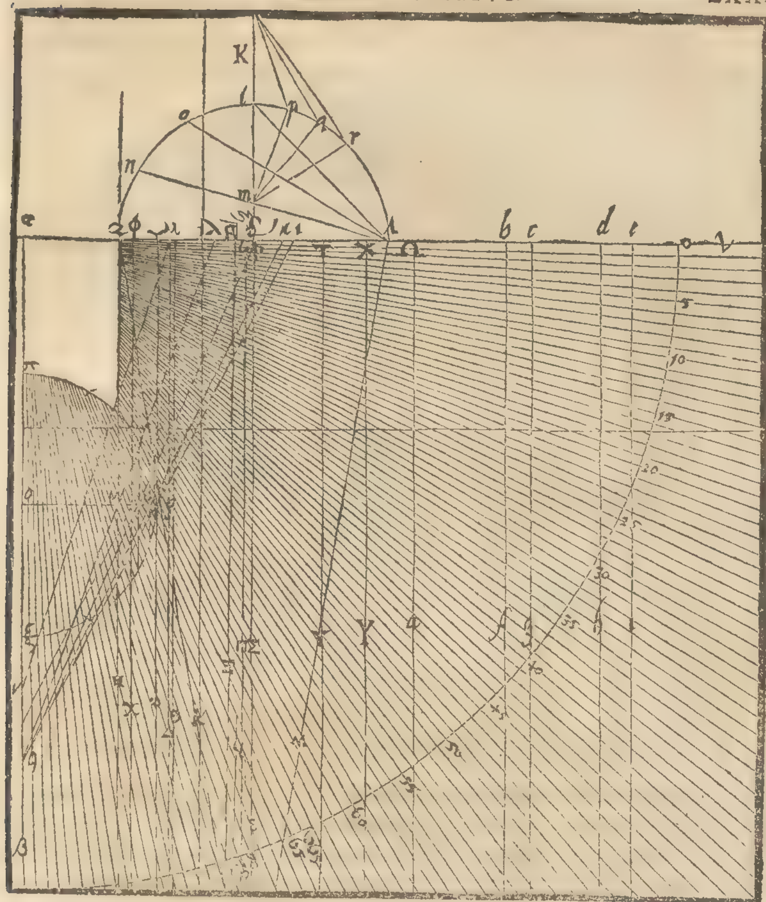
VSVS TABVLÆ EST.

Principio cuiuis tabulæ præfixa eſt Menſis dies, cui ea deputata eſt, idq; per ſeptimanas dierum totius anni. Deinde in primo ordine ponitur numerus horarum & ante & poſt Meridiem, has ſubſecuntur duplices umbrarum tabulæ uerſæ ſcilicet & rectæ in pedibus & digitis. Ex umbra igitur uerſa, quæ nam ſit diei hora, obſeruaturus, ſtaturam ſuam aſsignet normaliter erectæ ſuperficiei, ædificij, arboris &c, & ab ea uerſus Solem, ita ut umbra ſemper in recta, ex aſsignato puncto normali maneat, numeret pedes ſeptem, & ad finem ſtet rurſus erecto corpore, & finem umbræ in eadem diligenter notet, ac ſpacium inter utrumq; punctum interceptum reſoluat in pedes & digitos, eorumq; numerum quærat in tabella reſpondente diei (notandum tamen quamlibet tabellam ſine errore ſeruire tribus proximis diebus ante & poſt aſsignatum) præſenti, ſub titulo umbræ uerſæ, tum enim in ſiniſtra offeret ſeſe tempus ante meridianũ, ſi umbra paulatim decreſcat, pomeridianum ſi incrementum ſumat.

Qui autem ex umbra recta itidem inquirere uolet, prius diligenter, quantum ſtaturæ ſuæ ad complendos ſeptem pedes, ad quorum numerum utraq; tabula ſupputata, deſit, exploret neceſſe eſt, & tantum addat (quidam ſuorum pedum ſeptenarium complent eleuata manu uel pugno perpendiculariter) quo cognito, ſtet erectus, & umbræ longitudinem pedibus metiatur, eundemq; numerum quærat ſub titulo umbræ rectæ, qui dabit horam &c, antemeridianam creſcente, pomeridianam decreſcente umbra.

Deſcribendum quoq; ſit horologium in tabella, in qua index uno in loco perpetuo maneat ipſi normalis, & detur gnomon longitudine, qua eſt ſequentium exemplorum. Deſcribatur quadrangulum, cuius duo oppoſita latera diuidantur in ſex partes æquales, & per eas exeant æquabiles ſignorum, quarum prima eſt ♋, ſecunda ♊ & ♌, tertia ♉ & ♍ &c. Aſſumatur in eis gnomon datus, numereturq; in uno laterũ quadranguli, utpote in recta debita ſigno ♋, finem puncto notando, quod indicem dicemus. In quadrante ſupra deſcripto ipſi α β deſignetur

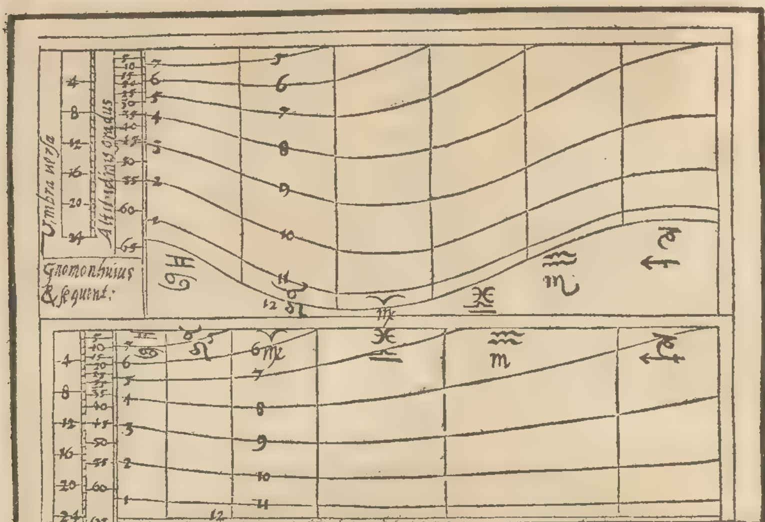




pro quantitate lõgitudinis gnomonis recta ζ α, in cuius cum rectis ex α per quadrantis gradus euntibus interſectionibus numerantur altitudines Solis in Cancro pro ſingulis horis, à latere quadranguli diuiſi in linea ♋. Pro ♊ & ♌ ponatur unus circini cuſpis in punctum indicis, alter extendatur in ſupremi quadranguli lateris in ſex æqualia diuiſi punctum primum, & pro rectæ inter utrumq; punctum operationis contentę rationem rurſus ipſi α β agatur parallela ψ ω, in qua numeratis altitudinibus Solis in ♊ & ♌, transferantur ad lineam eorundem. Poſtea ſumatur rectæ quantitas inter indicis & ſectionis lineæ ♉ ac ♍ cũ ſupremo latere contentæ, actaq; æquabili ipſi α β recta B ζ, & in ijs ſupputatis altitudinibus Solis initij ♉ & ♍ ſingularum horarum, numerentur à puncto ſectionis lineæ ♉ & ♍ cum ſupremo &c. & ſic tandem omnibus hiſce exactis, animaduerſis tamen, quæ in primo horologio diximus, figatur pro longitudine data gno-

mon in puncto sectionis supremi lateris cum ♋ linea ipsi normaliter, & lucente Sole tabella pendente perpendiculariter moueatur, donec umbra ab apice gnomonis decidens, attingat lineam debitam loco Solis.

In secundo exemplo detur longitudo gnomonis, quæ & in priore, & ducta pro eius ratione ipsi α β æquidistante ζ η, numeretur in ea altitudo Solis Meridiana in Cancro, quæ in latitudine regionis 49. graduum, 27. minutorum, est 64. graduum, & inter finem numeri ac Q compræhensa recta numeretur in linea ♋, seu latere quadranguli sinistro ab eius fastigio,



per terminum eiusdem egrediatur supremo quadranguli parallela duodecimæ horæ linea. Pro eiusdem quoque rectæ quantitate, qua supremo quadranguli ducta est æquabilis duodecima, agatur ipsi α γ æquidistans, & in ea numerentur altitudines Solis meridianæ omnium signorum, & è finientibus punctis numerationem emittantur ipsi α β æquabiles, φ ψ π & ♌, M θ ♉ & ♍, o π ♈ & ♎, X Y ♓ & ♏, c g ♒ & ♐, a c e i ♑ seruientes. In his numerentur respondentis signi altitudines pro singulis horis, & transferantur ut in prioribus, ad eiusdem signi æquabilem, connexis tandem unius horæ punctis.

Eadem quoque regula ualebit datis cylindris conuexis, siue concauis: In conuexis quidem dato apice gnomonis in K puncto, ac distributis signorum parallelis, ut aliâs in huiusmodi horologijs fieri solet, utpote in l p q r punctis, connectantur K L p q r puncta rectis; In concauo uero detur idem in m, connectantur rursus puncta l p q r, Iam pro ratione rectarum l k, k p, k q, k r, ipsi α β ducantur æquabiles, in quibus numeratis altitudinibus dati signi, transferantur hæc ad rectam ex respondentibus punctis æquabiliter egredientem; Iidem fiat quoque cum m l, m p, m q, m r, &c.

Dentur

Dentur nunc coni tres, quales in adiecta figura pinximus, B R D, I R K, & N R O, & superior sit conuexus B A D C, in quo gnomonis longitudo asſignata eſt, huius quantitas numeretur in α γ ab α uſq; in ζ, è quo ducatur linea inclinationis coni ζ κ, in hunc modum: à ζ numeretur dimetiens coni uſq; in λ, & bipertita ζ λ in π, ex eo deſcendat ad α β æquabilis π σ, in hac numeretur longitudo coni B R uel D R è ζ puncto, operationem finiens punctum recta iungatur ipſi ζ, quæ dabit lineam inclinationis Coni, in hac demum numerentur altitudines Solis, ut in prioribus, & transferantur ad rectas ſignorum &c. connexis tandem unius horæ notis, &c.

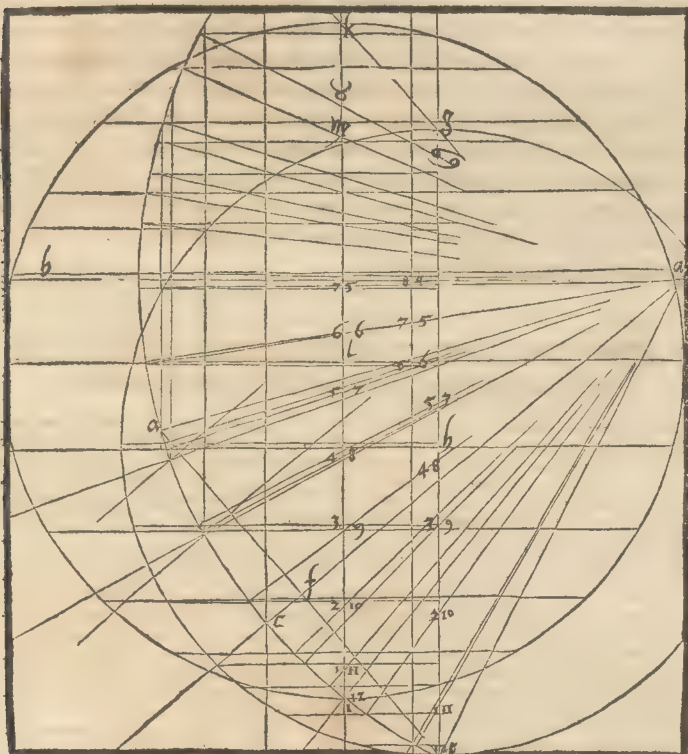
Reliqui duo ſunt concaui. In horum priore numeretur longitudo gnomonis in α γ ab α uſq; in μ, & quantitas rectæ I R uel K R ex μ puncto

ad α β uſq; in ν punctum, quo rurſus connexo cum μ, ducatur inclinatio coni, in hac numerentur ſimiliter altitudines Solis, & transferantur ad rectas ſignorum, &c. In hiſce duobus indicis locus mouendus eſt ad ſigna & gradus loci Solis, ut aliàs. In poſteriore, cuius gnomon eſt dimetiens labri conici, recta pro eiuſdem longitudine ex α in α γ numeretur uſq; in ι, è quo pro ratione N R uel O R rectæ ut ſemidiametri ducatur arcus circuli: Similiter & ex α, qui ſeſe interſecent in ρ, è quo ipſi α γ agatur parallela ſecans α β in ο. Iam ex ο ut centro ducta ſemicircularis diuidatur in duodecim partes æquales, per quas ipſi α β egrediantur æquabiles rectam ο ρ ſecantes in σ τ υ &c. è ρ quoq; ut centro pro ratione ſemidiametri ducatur ſemicirculum circumſcribens, cuius quadrante in z n o l punctis diuiſo, ipſa cum Λ puncto in ſuperficie dato contrahantur rectis. Quantitates itaq; rectarum Λ ζ, Λ n, Λ o, Λ l numerentur in α γ ab α uſq; in λ δ κ ι notas, quibus per rectas coniunctis, dabuntur, ι ρ quidem recta ſeruiens ♈ & ♎, κ σ ♉ ♍ ♓ & ♏, δ τ ♊ ♌ & ♒ ♐, ac λ υ ♑ ac ♋. Producta quoq; ι ρ, donec occurrat rectæ α β, ſecabit eandem in θ, cui connectantur puncta λ δ κ ι &c. In his tandẽ numeratis altitudinum Solis gradibus, referantur ad propoſiti ſigni rectam, &c. Arietis & Libræ ad mediam, Cancri ad Q R, & Capricorni ad P R referendo, ac horarum lineas deſignando, ut in cæteris. Ex ultimi huius delineatione facile intelligi poteſt, quomodo Coni gnomone fixo cõcaui & conuexi deſcribi debeãt.

Idem ſine tabularum altitudinum ope deſignabimus, modo qui ſequitur. Neq; enim ſemper in promptu eiuſmodi tabulas habemus, & ipſa ſupputandi ratio parum in numeris exercitatis laborioſior aliquantulum uidetur. Ex a deſcribatur pro aſſumtæ utcunq; rectæ quantitate, ut ſemidiametri quadrãs circuli, quo diuiſo in nonaginta partes æquales, ab a b numeretur complementum altitudinis poli uſq; in c, è quo in utramq; partem numeretur maxima zodiaci obliquitas uſq; in d & e puncta, connectantur, ut ſupra in quadrantis deſignatione diximus, d e puncta, & d c e ipſi a centro, c a à recta d e ſecabitur bifariam in f, è quo ut centro, pro ratione d f uel f e ſemidiametri, ducta circularis diuidatur in duodecim partes æquales, per quas ipſi d e exeant normales ſecantes d c e arcum in ſex inæqualia, quæ rurſus iungantur a centro, altitudines Meridianæ Solis in ſignorum initijs. Aſſumemus autem, exempli loco, diſtributionem altitudinis Solis pro ſingulis horis ad Cancri, item ad ♉ ac ♍ initia, ut in figura, ex e ipſi a b ducatur normalis, item è d, cuius quantitas numeretur à puncto ſectionis ex e normalis cum a b ſurſum uſq; in g. Recta g e in duo ſecta ſigno h, ex eo ut centro deſcribatur circularis, hac in uiginti quatuor æqualia diuiſa, è ſegmentis ipſi a b parallelæ exeant ſecantes b e arcum altitudinum, quæſitarum notis, quæ iungantur a centro, ut prodeant altitudinum lineæ. Similiter altitudo Meridiana ♉ & ♍ eſt in i, ex hoc rurſus agatur ipſi a b normalis, & in ea ultra a b producta numeretur altitudo Meridiana oppoſiti ſigni uſq; in k. Recta i k in l bifariam ſecta, è ſegmenti nota pro longitudine ſemidiame-

diame-

diametri l k uel i l ducta rursus peripheria, sectaq; in uiginti quatuor partes aequales, emissis è sectionibus ipsi a b aequabilibus, diuidetur arcus circuli b i punctis, haec tandem connexa cum a dabunt lineas altitu-



dinis Solis in singulis horis initij Tauri & Virginis, &c. Cum hoc quadrante omnino agemus, ut supra diximus de numerandis altitudinibus in quadrante αβγ, cum ad plana tum concaua & connexa.

Quod in descriptionibus horum aequabiles illas, ad quas altitudines Solis signauimus, supra aequalibus interuallis diuiserimus, quod rectas, quod aequidistantes, uel in Conicis ad centrū connexas, fecerimus, non pro praetorijs edictis habenda sunt, sed pro cuiusuis arbitrio describi possunt. Nihil enim refert, quacunq; ratione lineae excipientes altitudines Solis in certis signis pingantur, siue equabiles siue nō, ex uno centro

 emissae,

emissæ, aut pluribus, ac uel rectæ uel sinuosæ &c. dummodo altitudinum ratio exquisita habeatur. Potest etiam duodecimæ horæ linea, uel recta, uel quacunq; figura intorta, pingi, dummodo, quemadmodum uno exemplo supra ostendimus, per eiusdem, cum altitudinum Meridianarum pro singulis signis ac signorum partibus, sectionum notis emittantur signorum lineæ, & spacia secundum ea diffiniantur. Hæc autem, cum paucis tradi non possint, prout res postulat, admonere tantum uoluimus, non docere, quæ tamen è prioribus rite perceptis colligi, & hoc modo ornari nobilium insignia possunt, seu potius commendari &c, Sed de his satis, nunc ad difficillimam omnium annularis laminæ designationem ueniemus, præmittemus tamen tabellam altitudinis Solis, à nobis ad latitudinem regionis 49. graduum, 27. minutorum, qualis est patriæ, bona fide supputatam, cuius summa Eclipticæ obliquitas est 23. graduum, 28. minutorum, per semisses signorum expositam.

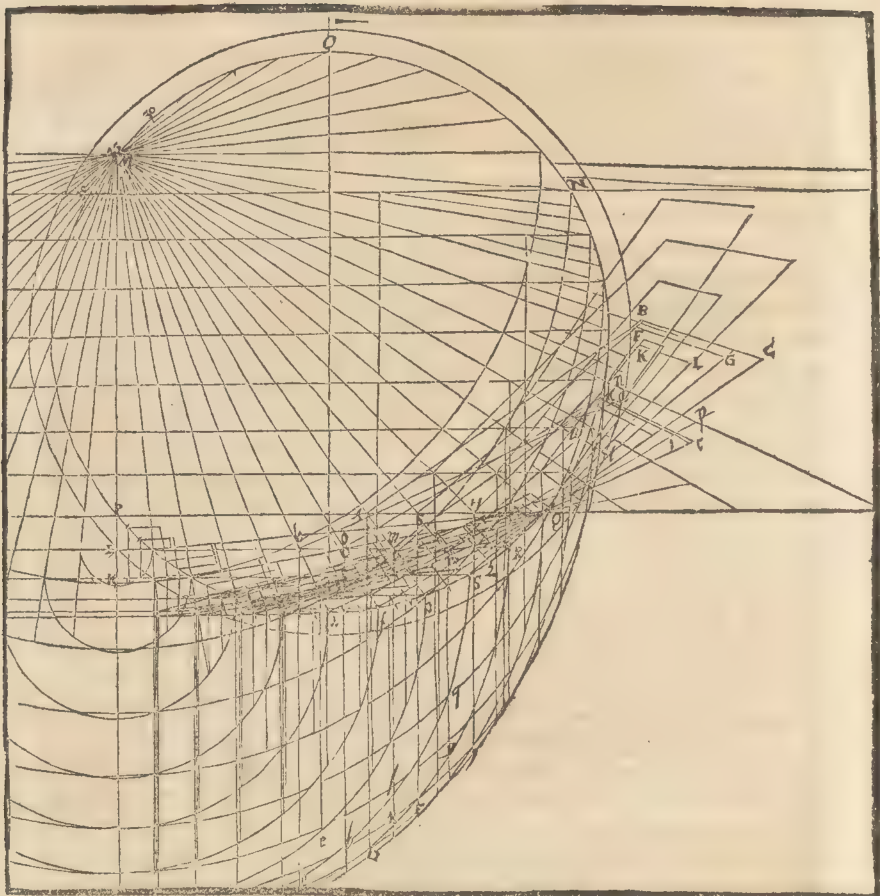
TABELLA ALTITVDINIS SOLIS AD LAtitudinem regionis 49. graduum, 27. minutorum.

S.	G	S	G	12	1	2	3	4	5	6	7	8
					11	10	9	8	7	6	5	4
♋	0	♊	30	64 1	61 28	54 59	46 24	36 55	27 4	17 37	8 38	0 15
	15		15	63 10	60 41	54 19	45 50	36 25	27 43	17 9	8 4	
♌	0	♉	30	60 43	58 22	52 14	43 54	34 33	27 43	15 11	6 5	
	15		15	56 55	54 45	48 58	40 56	31 44	22 3	12 22	3 1	
♍	0	♈	30	52 2	50 3	44 40	37 0	28 1	18 19	8 42		
	15		15	46 28	44 40	39 40	32 23	24 18	14 13	4 29		
♎	0	♓	30	40 33	38 52	34 14	27 21	18 57	9 34	0 0		
	15		15	34 38	33 7	28 48	22 16	14 11	5 6			
♏	0	♒	30	29 4	27 39	23 36	17 25	9 38	0 40			
	15		15	24 11	22 51	19 2	13 7	5 37				
♐	0	♑	30	20 23	19 7	15 27	9 46	2 28				
	15		15	17 36	16 23	12 51	7 19	0 13				
♑	0	♑	0	17 5	15 52	12 21	6 50	·				

ANNV-

ANNVLARIS LAMINÆ DELINEATIO.

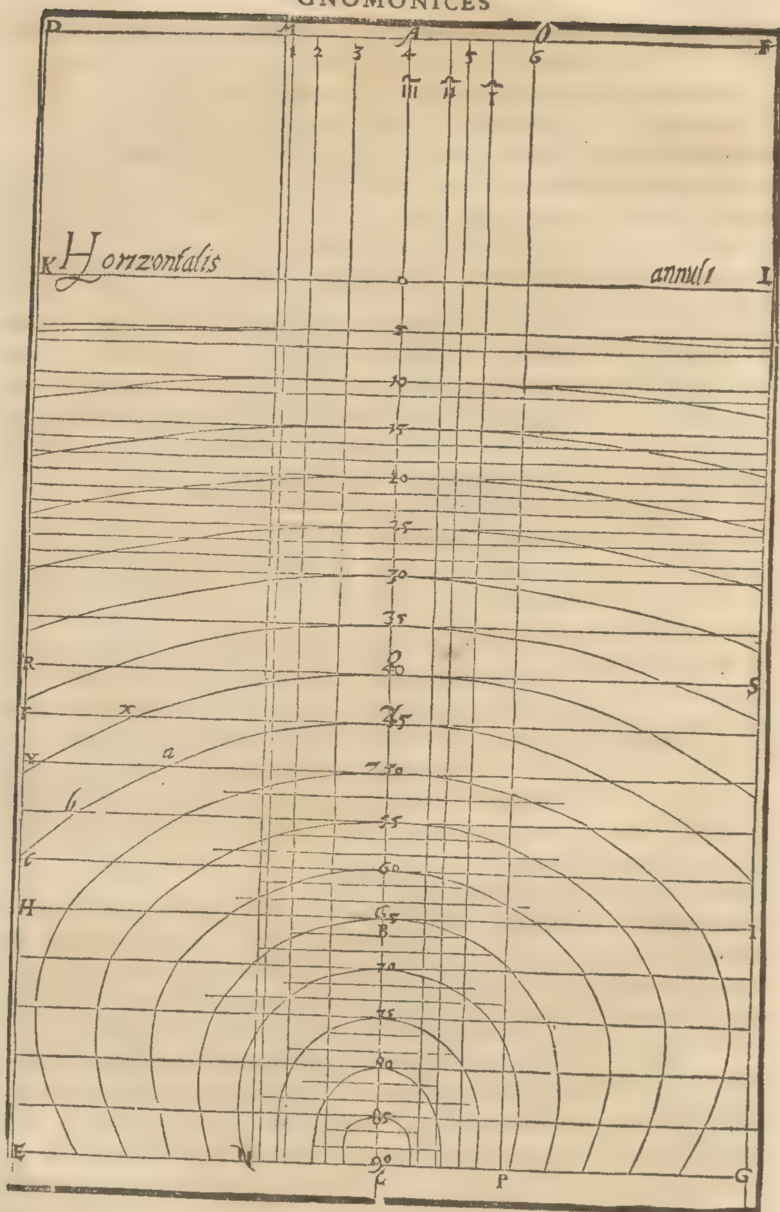
Non tradam hoc loco descriptionem annuli, quæ describitur ab Orontio & Munstero. Hæc enim uera est, si circa lineam, in qua foramen radij ex utraq; annuli parte fixum faciunt, idem fiat mobile, quemadmodum in cylindrorum designationibus gnomone utuntur uersatili; aut sane immoto foramine, exigua admodum eiusdem sit latitudo, ut quæ diametri sui ad summum quintam non excedat. Deinde nec eam, quæ in libello Vernacula lingua edito Argentorati traditur, præscribemus, cum ea aut à Sphæricæ doctrinæ ignaro, aut astutissimo ueteratore, ut & instrumenti simili artificio compositi, cum in hisce altitudinum interualla unius eiusdemq; horæ in omnibus signis æqualia faciat. Et ut unico exemplo ostendam, petatur è tabella iam posita altitudinum, differentia altitudinis Solaris punctorum tantũ cardinalium, temporis meridiani, hoc est, quod hora una uel excedit Meridiem, uel præcedit, quæ in æstiuo solstitio est, demta undecimæ & primæ altitudine à Meridiana, 2. graduum, 33. minutorum, in Æquinoctio eadem 1. gradus 39. minuta, & in Bruma 1. gradus, 13. minuta, atq; ita brumalis æstiuæ subdupla. Hinc inquam, idem de cæteris quoq; horis iudicantes, in quibus differentiarum altitudinum inter singulas horas diuersitas multo maior est, inscitia artificis facile patet. Quod si sciuit, & data opera pro iustis horologijs uendidit, pro deceptore habendus est. Nam hæc toto anni spacio certam horam non ostendũt, quàm circa Vernum & Autumni initium, quibus nundinæ Francofordenses celebrantur. Nostra uerò descriptio est: Sit circularis referens annularis caui circumferentiam M O N Q P, fastigium eius sit O, in quo diuiso in 180. partes æquales, numeretur certus graduum numerus, prout foramina radiorum ponere uolumus (nos 25. numerauimus) utrinq; usq; in M & N puncta, quæ contracta in rectam dabunt M N Horizontalem: Idem quoq; numerus supputetur è puncto ipsi O è diametro opposito a usq; in P & Q, quæ rursus recta P Q, & cum M puncto iungemus, estq; P Zenith, seu 90. gradus Solaris altitudins, arcus inter N a P puncta secetur in 90. partes æquales gradus altitudinis Solis: Describatur etiam quadrangulum, cuius latitudo sit propositæ annularis laminę, longitudo ad diametrum M O N P Q circularis tripla cum septante, huius semissem referat D F H I quadrangulum, diuidaturq; secundum longum in 180. partes æquales, in quibus à D F numerentur assumpti gradus inter O M (qui in nostro schemate sunt uiginti quinq;) usq; in K L, per quæ ducatur recta Horizontalis annuli, ab hac numeretur semissis longitudinis laminæ æqualis ipsis D H F I lateribus usq; in E & G, & claudatur parallelogrammum K L E G, diuidaturq; in nonaginta partes æquales secundum longum, per diuisionum puncta Horizontali emittendo æquabiles. Latitudo quoq; quadranguli bifariam secanda est, & D F quidem in A, & E G in C diuidetur, eritq; C Zenith laminæ. Sumantur nunc, docendi causa, duo exempla, gradus scilicet altitudinum XL & XLV, qui numerati



rati in quadrangulo K L E G ab Horizontali, desinent in R S & T V. secantes A C in Q & V. Idem XL. & XLV. gradus numerentur in partibus semicirculi N Q a P ab N, qui finiunt in Q R punctis, per quæ egrediuntur ex M rectæ M Q. M R. Sed sumatur primum descriptio quadragesimi gradus, è Q ipsi M N ducatur parallela Q P secans M P in P. Iam e P ut centro pro ratione semidiametri P Q ducatur quadrans circuli. Postea ex M per singulos ab hoc uersus P gradus emissis rectis, secabitur Q P punctis (nos per quinos gradus operationem iterauimus) H S A, exempli caussa, è quibus ipsi P Q normales exeant, & ad M P productam parallelæ, secantes quadrantem iam ductum ex P, punctis Y F D. Harum rectarum inter P Q rectam & quadrantem interceptarū, nempe H I, S F, A D longitudines uocabimus subtensas circuli altitudinis in plano Horizontali descripti. Deinde è punctis diuisionum arcus N P hanc uersus N sequen-

sequentibus, per eadem puncta rectis egredientibus ex M, nempe, M R, M S, M o, &c. ducantur normales, quas necesse est concurrere cum Q puncto, ac ijsdem, è punctis sectionum earundem cum P Q ex M emissarum, utpote H S A, parallelæ, in quibus numerentur quantitates subtensarum H I, S F, A D, ad fines numerorum & M admota regula secabitur normalis puncto, eiusque quantitas diligenter notetur. Sed ut, quod dicimus, eò facilius percipi posit, sumantur M S, & M o rectæ secantes P Q in S & A, ex S ipsi M S exeat normalis S G, & eidem æquidistans s F, in qua numeretur subtensa ab s ducta usque in F, & per F ex M emissa recta, secetur S G in G. Longitudo itaque rectæ S G in Y Z à Z usque in Y finem numeranda est punctum notando. Similiter ipsi M o ex O egrediatur normalis o C, & eidem ex A æquidistans A B, in qua supputetur subtensæ ab A ductæ magnitudo usque in B, per quod ex M emissa secabit o C in C puncto, rectæ o C quantitas numeretur in linea 55. gradibus notata, ab eiusdem cum A C segmento, rursum punctum notando. Repetatur nunc XLV. gradus altitudinis, qui in quadrangulo est in T V rectæ cum A C sectione V, in circulari autem est R punctum, ac per idem, ut paulò ante dictum est, ex M educta M R recta, ex R ipsi M N agatur parallela R L secans M P in L. Ex L itaque ut centro pro rectæ L R ratione describatur quadrans circuli, & emissis per circularis N P gradus quinos (exempli causa) S. o. f. a. rectis, secetur L R in r. m. g. b. signis, è quibus ipsi L R agantur normales, & ad L P productam æquabiles secantes quadrantem notis y. x. h. &c. ex S. o. f. a. ipsis M S, M o, M f, M a, normales exeant S G, o C, f p, a c, ac ijsdem ex r. m. g. b. æquabiles r u, m n, g n, b d, in his numerentur subtensæ r y, m x, g h, &c. usque in u, n, d &c. signa, per quæ ex M egrediantur M u t, M n p, M d c, &c. rectæ secantes S G, o C, f p, a c. in t. p. c &c. signis. Recta igitur S t numeretur ab intersectione A C rectæ cum linea Y Z signata numero 50. quæ scilicet proxima est ab T V 45. graduum, finis notetur a, o p in linea 55. usque in b, f t in linea 60. usque in c &c. tandem operationum puncta contrahendo, ut detur assumta altitudinis Solis linea. Verum ut operatio fiat exactior, singulas rursus partes subdiuidemus. Nos in hoc typo quandoque quinos gradus tripertiti sumus. Hac igitur lege utemur in designandis altitudinum omnibus gradibus, & ut studiosi uideant primo caussam, cur descriptio annulorum à Munstero, Orontio, & alijs tradita, si sumatur eiusdem latitudo sensibilis imperfecta sit, pinximus gradus altitudinis de quinque in quinque usque in nonagesimum in curuis hisce lineis, quas rectas esse ijdem arbitrati sunt: Deinde huius laminæ descriptionem tam esse operosam, ut citius integrum Astrolabium, quàm unum annulum descripseris. Pro duorum designationibus, quos adiectus typus offert, data est latitudo quasi trium, quibus diameter septem partium, hanc describunt M O N P rectæ parallelogrammi: & primi quidem lineas pro signorum distributione diuisimus, ex E & G pro ratione semidiametri E D G F emissum quadrantem diuidendo in tres æquales, perque signa sectionũ ducendo parallelas: Similiter

fecimus



fecimus in parallelogrammo ex O & P, & lineas signorum notauimus cifris 1,2,3.4,5,6, quarum M N debetur diuisionibus A B rectæ, 2, sequentis &c, O P ipsi K C, & in lamina annuli A B K C duximus ipsi A R & B C

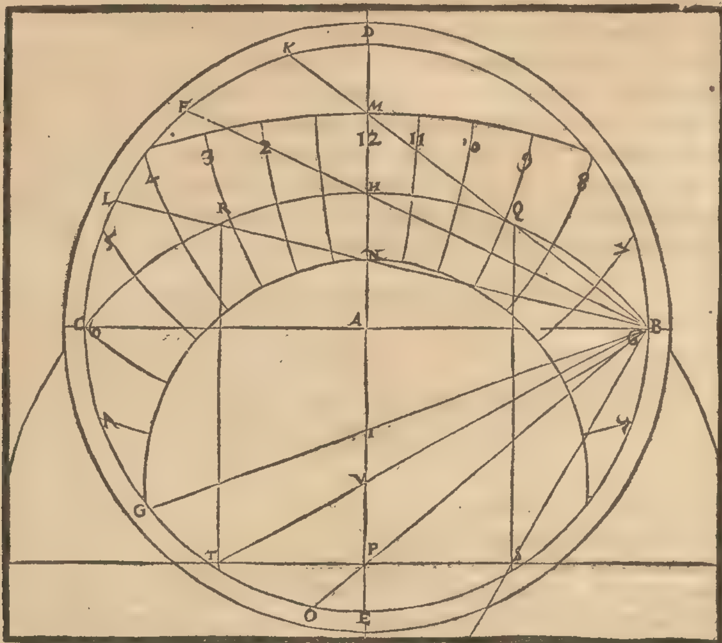
B C æquabiles D E F G Horizontis lineas, pro ratione interualli, quo K & L ab D & F absunt, in quibus puncta radiorum sunt H & I, ab his numerauimus sumtos ex altitudinis tabula numeros, &c. quemadmodum copiosius alij tradiderunt. Hæc fecimus & in secundo exemplo, cuius latitudinem in æqualia partiti sumus, notantes in parallelogrammo eidem respondentes ciffris I. II. III. Huiusmodi quoque annulorum descriptio fieri potest sine tabulis, ea ratione quæsitis Solaribus altitudinibus, ut ostendimus supra, sed tum præceptum designandi altitudines in cauo annuli quinquagies sexies repetendum erit, ac ea ratione intra integri tridui aut quatridui spacium horologium absolui non potest, cum tamen interim tria uel quatuor Astrolabia absoluerentur.

Huc referendum est annulorum schema.

QVOMODO PER DISTANTIAM A VERticali, quam Azimuth uocant, idem quærendum sit.

Instrumentum proponemus, in quo facile, quemadmodum & ex globo connexo, quem designant erecto è Verticis puncto gnomone normaliter, ex distantia à Verticali circulo hora datur, cuius compositio talis est. Ex A ut centro describatur circulus B C D E, in quo ductis duabus diametris B C D E ad rectos sese secantibus, à C uersus D numeretur altitudo poli, finis numeri sit F, per quod è E exiens recta, dispescet D E in H. Iam à B uersus E numeretur duplum altitudinis poli, terminus eiusdem O, & emissa è B per O recta, diuidetur D E in P centro Æquinoctialis, è quo ut centro pro quantitate rectæ P H semidiametri ducta circularis dabit æquatorem C H B: A b E quoque uersus C numeretur altitudo poli usque in G, per quod è B emissa recta secabitur D E in I polo mundi Boreo. à B quoque uersus D numeretur duplum eiusdem complementi, finis sit X, è quo ut centro pro longitudine rectæ X I ducta circularis dabit sextæ horæ lineam. Hæc circumferentia diuidatur in duodecim partes æquales, quemadmodum & in Astrolabio pro delineatione circulorum Azimuth, & adiecta ad singula puncta & I regula secabitur ex X ipsi B C æquabilis centris horariorum circulorum. Ex his igitur centris per I emisis circumferentijs dantur horarij circuli. Pro signorum arcubus, ambitus è P per C H B puncta ductus secetur in 360. æquales, & in his ab H numeretur maxima Solis declinatio usque in R & puncta, per quæ emittantur ipsi D E æquabiles R T & Q secantes, è P ipsi D E normalem, ad B C uero parallelam, in T & S, per quæ è B actis rectis secabitur D E in V centro Tropici Æstiui, & extra E producta in centro Hyberni. Similiter ab F numeretur utrinque eadem

inclinatio Solaris ad Æquidialem orbitæ usq; in K & L, quibus connexis cum B diuidetur rursus D E in M & N. Per N itaq; ex V ut centro



agatur circularis Tropici æstiui, & per M è centro Tropici hyberni altera. Pro distributione cæterorum parallelorum diuidatur K L arcus, ut iam sæpius ostensum est. Similiter etiam R Q, & fiat ut in Tropicorum descriptione.

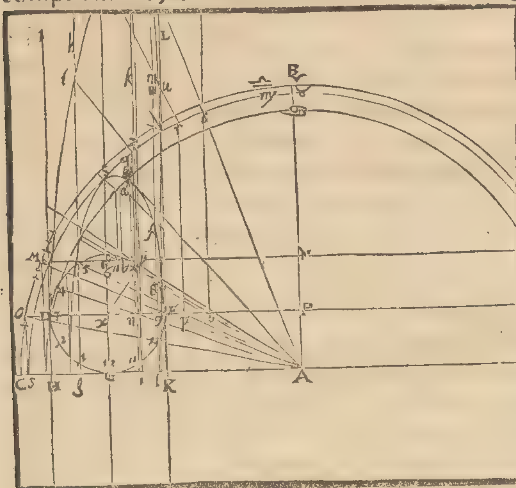
Vsus huius est: Ex A prodeat sustinens acum Magnete illitam apex. Deinde in D figatur Gnomon, & lucente Sole, dirigatur instrumentum, donec radius Gnomonis cadat super D E, tum inter arcus, qui loco Solis debentur, acus secabit horam præsentem. Is quoq; usus est, & conuexæ sphæræ, cuius, ut diximus, index normaliter est erectus è Zenith puncto, Nam in his & Gnomon & acus distantiam uerticalem ostendit, cuius cum arcu signi dati sectio offert & horam quæsitam.

Possent in hunc modum multa horologia fingi uarijs figuris, in quibus data Azimuth & declinatione loci Solis detur hora, sed ea breuitatis studio omittimus.

Inter omnia horologiorum genera, quæ pingo, nullum mihi commodius

dius uidetur, præter uulgo usitata illa, quæ Compassos uocant, quàm id, quod folio XLIIII. posui. Est enim uniuersale, & ob formæ commoditatem facile circumferri potest. Vt autem ratio inuestigandæ longitudinis brachiorum exacta haberi posſit, & huic horologio commodiſsima, simul etiam arcus signorum paucioribus, ac supra, designentur, sit superficiem rotundã describens D E F H circularis, secta quadrifariam ad rectos diametris D E, F G, è G ducatur ipsi F G normalis A G, & ex E describatur angulus similis cõplemento maximę declinationis, quē claudat E A recta. Iã ex A centro ducta pro assumta diametri lõgitudine, circũferentia A C B, & diuisa in 360. partes æquales, à C numerata maxima declinatione usq; in M, ex eo ipsi A C progrediatur æquidistãs M P, & producatur E A usq; in M. Assumatur primũ Tropicus æstiuus M N proijciendus ad columnam datam crucis. Ex A recta exeat contingens circulum D F E G, cui è centro circuli x ducatur normalis y x, secans ex A contingentem in y. Iam ex M ipsi A C ducatur normalis M H, secans eandem in H puncto, & ex A pro ratione semidiametri A H circularis, quam ♋ signo notauimus. A y recta promissa continget M̄ N puncto, è quo ipsi normalis, & ad A N æquabilis agatur usq; ad ♋ circumferentem contingens eandem in q puncto, ad quod & A admota regula, secabitur ex y ad A C normalis y i puncto, quod diligenter notandum est charactere uel signo. Circulus D E F G secetur in partes aliquot æquales (nos in figura in duodecim diuisimus) per puncta egrediantur ad A C normales æquabiles cylindri uel columnæ. Per easdem (sumanturq; docendi causa puncta numeris 6. & 8. notata) exeant ex A rectæ secantes rursus M N in a b, per quas ipsi M N normales surgant a c, b d, secantes circulum ♋ in c d, ad puncta sectionum & A adiecta regula secabitur F G linea 6. ciffra notata in e, & per 7. & 11. egrediens in q. Idem cum omnibus punctis fiat, quæ tandem contrahemus, ut sit sectio Tropici Æstiui. Sumantur etiam initia Tauri & Leonis (quæ inueniemus ex distributione M C semisſis arcus diuisi in 6. partes inæquales, pro declinationibus partium signiferi, prout tribus hisce sæpiſsime propositum est) hæc sit in O, ex eo similiter, ut antea, ipsi A C emittatur parallela O P, contrahantur O A puncta per rectam A O, & punctis sectionum eiusdem cum D F E G circulo, ipsi A C normales descendant, contingentes A C in punctis, ubi initia sumit arcus Tauri & Leonis. Porrò, ut & prius ex A per puncta diuisionum D F E G circuli ducantur rectæ, quarum aliquæ, utpote ex A per 4.5.6.7.8. partem egredientes, dispescent O P in n p o, ex his ipsi normales, & ad A N æquabiles emittantur, secantes circulum Tauri & Leonis, qui fit ex O normali ad A C emissa usq; in S, ac pro ratione A S rectæ ex A ducta circuli circumferentia, in Z, r, s, quibus cum A centro connexis, secabuntur g h in t, R L in u, &c. & sic per singula puncta continuando, ducatur sectio initij Tauri & Leonis, &c.

Hæ poſtremò ſectiones æquabilium cum ſignorum ſegmentis transferantur ad columnam deſcribentem crucem. Idem etiam præſtabimus in aperto Cylindro, ducendo ſectionem Cylindricam pro ratione rectæ reſpondentis ipſi arcui, inter puncta ſectionum rectæ A M pro ♋ utrinque comprehenſo, ut diametri breuioris, & i d longioris ſemidiametri, quæ datur emiſſa, ut diximus, ex y ad A C normali i k, & ex A per y, perque punctum diuiſionis eiuſdem cum M N ducendo ipſi normalem, ſecantem ♋ arcum in D, tandem per id ex A deducendo rectam ſecantem i k in puncto, inter quod ac i comprehenſa recta eſt longior diameter: Idem fiat pro reliquis omnibus. Cætera petenda ſunt ex his, quæ in tractatione crucis deſcribuntur. Fiat etiam in linea G H uel I K typi folij XLIIII. ſcala latitudinis regionum, ut in libro primo oſtenſum eſt.



Hæc ſunt, quæ de arte Gnomonica ſcribere uoluimus, imponentes cœpto nunc operi finem.

FINIS GNOMONICES.

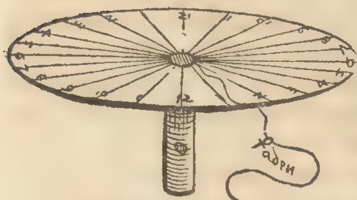
GNOMO-

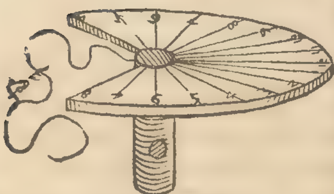
GNOMONICES MECHANICES LIBELLVS.



EDITVS est à nobis Vernacula lingua libellus, cui titulum fecimus Gnomonices Mechanices, simplicissimè in illo tradentes, quæ opificibus, & præsertim pictoribus, in pingendis ad quasuis oblatas parietes horologijs, utilia æstimauimus. Sed cum in illo quædam sint, quæ non minus studiosos artis (delectat enim uarietas) oblectare possint, summam eiusdem excerpentes, paucis proponemus.

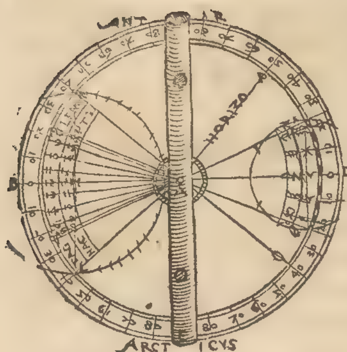






Vt citra laborem ad quascunque superficies oblatas horologium pingatur, opus erit duobus orbibus, uno horario, altero obseruatorio: Horario quidem pro horarum designatione, obseruatorio uero pro obseruanda axis mundani cum data superficie inflexione. Horarius orbis in hunc modum diuiditur: Ducatur ambitus circuli, qui diuidatur, pro horarum proiectione, in uigintiquatuor æqualia, distributis rursus singulis harum in semisses, quadrantes, uel singula etiam minuta, sed pro reliquorum sphæricorū circulorū totus in 360, &c. Per huius centrum exeat ad rectos fistula, quæ iuncturis ita paretur, ut cum opus fuerit & gnomonem intra cauum excipere clausa, & rursus aperta ab eo demi possit, habeatque circa centrum filum cum annulo uolubile.

Obseruatorius ita describetur: Ex A centro describatur circumcurrens circuli, qua diuisa in 360. partes, facta prius normali eiusdem per diametros B D C E intersectione super A centro, à D & B numeretur maxima signiferi obliquitas $23\frac{1}{2}$ graduum, usque in F G H I puncta, quæ rectis ipsi A centro iungantur. Describatur inquam ad A D signorum trigonus, quemadmodum in Gnomonice docuimus, ex altera uero parte trigonus longitudinis dierum & noctium. à D quoque uersus E numeretur altitudinis poli complementum, per terminum exeat A O



recta Verticalis; Item à D uersus C numerata regionis latitudine, per finem ex A emittatur recta A P Horizontalis. Porrò per diametrum C E transeat canalis, qui stylo, horologij axi, addi & detrahi possit, & ex A prodeat regula cum dioptris, similis ijs quæ in Astrolabij dorso fiunt, aut normaliter erectus gnomon, & filum cum perpendiculo.

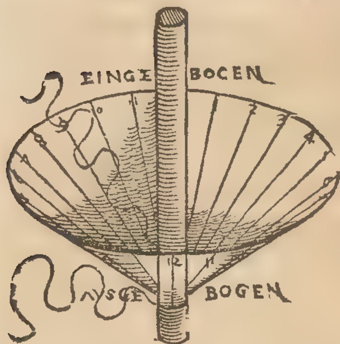
VSVS INSTRVMENTI est.

Figatur (si ad parietem, uel superficiem planam finienti normalem horologium designandum sit) clauus, cui annexus sit iunctura axis, ita ut fixo clauo, axis eleuari & deprimi possit. Deinde ad axem applicetur Obseruatorius orbis, ita tamen ut C, cui adscriptum est Antarctici uocabulum, iuncturam claui respiciat, eleueturq; cum orbe axis, si planum Meridiem respiciat, hoc est, tempore meridiei radijs Solaribus lustretur, ut C superiora, & E inferiora respiciat, diuersum autem fiat in his, quæ Meridiano Soli non patent. Eleuetur, inquam, donec filum cum perpendiculo ex A cadat super A O rectam. Postea regula cum dioptris dirigatur ad signum gradum'ue, in quo tum Sol agit, uerseturq; in utramq; partem, axe immoto, donec radius Solaris utramq; dioptram perlustret. Sic enim axis figatur ad parietem nunquam posthac dimouendus. Sed si radius per utramq; dioptram non cadat, axis hinc inde mouendus est, donec & filum perpendiculi cadat super A O rectam, & simul orbis uersetur, donec utraq; dioptra radijs Solaribus penetretur. Id ut facilius & expeditius fiat, aduertendum est gnomonis umbram dextram superficiei partem post meridiano tempore in his, quæ Meridiem respiciunt, & ante Meridiano in his, quæ Boream, obumbraturam, sinistram uerò dum & tempus & ipsa superficies contrarias conditiones sortitæ fuerint; Item si radius per primam dioptram incidens excedat secundam, tempore quidem antemeridiano uersus sinistram dirigendus est, pomeridiano uersus dextram; sin superetur, contrario modo procedatur in Meridionalibus, nam uersus Boream quæ sunt, totum operationis ordinem inuertunt. Sic enim tandem ipse axis affixus superficiei respondebit æquabiliter Mundano. Quod si post unam aut alteram horam iteretur obseruatio, certitudo eiusdem patebit. Iam orbis axi normaliter pendeat, & eo immoto, ex A aliud filum progrediatur, quod ad A D applicatum, uel quodcunq; orbis punctum, exeat usq; ad parietem, signando in puncto contactus punctum horæ duodecimæ. Rursus orbe immoto, aliud punctum eiusdem horæ notetur in pariete, uel supra uel infra, quæ iungantur recta duodecimæ linea, hanc perpetuo necesse est in superficiebus Horizonti normalibus esse perpendicularem.

Postea orbis obseruatorius dematur, & loco eius axi affigatur horarius orbis, ita tamen, ut filum ad duodecimam applicatum, ac usq; ad parietem procurrens, contingat lineam horæ duodecimæ superficiei, & sic immoto orbe, filo super lineas orbis posito, omnes horæ transferantur ad eandem. Demum hæc operatio iteretur, orbe uel sursum in axe, uel deorsum moto, notenturq; rursus horaria puncta, quæ per rectas prioribus iungantur, ut prodeant horariæ superficiei datæ: Aut semel annotatis horarijs punctis, per radios uisiuos, aut umbram gnomonis à cœlesti uel materiali lumine ortã, duci possunt horariæ lineæ, ut infra latius. ¶ At si datus paries Ortum uel occasum Solis uersus declinet, clauus, cui affixus est axis, ea longitudine exeat, ut inter operandum orbis obseruatorij motus non impediatur, postea procedendum est, ut paulò ante docuimus. Cum autem duodecima, nec Meridiei, nec mediæ noctis, commodè haberi possit, punctum duodecimæ signetur ad tabulam parieti & Horizonti ad rectos, quæ tamen usq; ad exactam horologij descriptionem non remoueatur. Cum hac, inquam, tabula non aliter procedatur, quàm si ad eam, non ad parietem, horologium designandum sit. Notandum tamen, has horarias, quæ scalæ forma pinguntur, si breues fuerint, axem longiorem requirere, &c.

Circuli minores, uel ut uocant, arcus signorum, ita proijci possunt: Orbis obseruatorius applicetur, ut præmisimus, axi, pro ut datus paries exigit, figaturq; ne, uel eleuari, uel deprimi possit, donec finita sit descriptio, attamen ut hinc inde, quemadmodum axi rota, circumuertatur, &c. Assumta autem signi alicuius ex A recta prodeunte, ponatur super eandem filum, quo usq; ad datam superficiem progrediente, signetur ad eandem punctum: Deinde circumuertatur orbis in utramq; partem, semper filo super eiusdem signi rectam posito, ac usq; ad parietem promisso, signetur punctum eiusdem signi, (hæc autem puncta non distent magnis interuallis) quibus contractis in unam, siue rectam siue curuam, dabitur circulus minor propositus. Ad eundem modum omnes minores designari possunt. Aut assumatur horaria aliqua, & uertatur orbis ille, donec ad eum filum admotum, & ad superficiem productum, contingat eandem: Inde immoto orbe filum applicetur ad singulas signorum lineas, signando puncta, &c. Ponatur etiam filum super Horizontis lineam, quo usq; ad parietem prodeunte, notetur punctum Horizontis, ad quod admoto Chorobate, ducatur Horizontalis, & quicquid inter hanc & centrum horologij intercipitur, deleatur, noteturq; punctũ axis, in quod A centrum orbis incidit: Hoc aliqui globulo notant, alij in eo axem dissecant, &c.

Quod si inclinata sit, & non normalis finitori, superficies, loco



orbis horarij plani utemur concauo & conuexo, ut adiecta figura ostendit, in qua duo sunt fila, unum in centro caui, alterum in centro conuexi coni, & per centrum procedat cannalis, ut & in plano.

Clauus detur longus, ne scilicet inter operandũ orbis utriusq; motus praepediatur. Procedatur, ut antea ostensum est, diligenter tamen aduertendum, num à Meridie uel Septentrione eadem declinet, quod ut exploretur, normaliter finienti erigatur tabula, haec si Meridiano Soli obiecta est ea in parte, qua superficiem datam respicit, à Septentrione declinat, si non à Meridie, duodecima quoq; hora non semper perpendicularis est superficiei, sed quandoq; ad eandem inclinata. In his autẽ interdũ utendũ est connexo, nonnunq; & cauo horarij coni, pro datae ratione &c. Horizontalis ita describatur: Filum applicetur Horizontis lineae, & promittatur donec contingat duodecimam superficiei, notando in ea punctum Horizontalis, & instrumento nõ moto, è linea Zenith A O cadat normalis usq; ad superficiem, signando punctũ Zenith, ex hoc gnomon Horizonti perpendicularis erigatur, ad quem admoto horario plano, ita, ut filum, ad eundem admotum, ac usq; ad superficiem progrediens, contingat Horizontale punctum, & tandem immoto eo duo uel tria puncta, filo à planicie orbis, ut diximus, promisso, signentur, quae recta contrahantur, pro linea Horizontali.

Quandoq; contingit superficiem non exacte esse planam, sed intortam uel contortam, ita ut regula horariae duci nequeat, in his itaq; ea cautela opus erit: Annotatis horarijs punctis, ut iam ante monuimus, obseruatorius orbis applicetur axi, deinde uertatur, donec ad eundem applicatum filum, contingat in superficie assumptum horarium punctum, & eo immoto, per singula orbis puncta egrediente filo, signentur notae horariae: hae tandem contrahantur, siue curuae, siue rectae fiant. Hic, inquam, modus est procedendi cum omnibus horis.

Ad eandem quoq; rationem ad quascunq; superficies, siue circulares sint, siue non, concauae uel conuexae, aut quocunq; etiam modo dentur, ad rotundas turres, ad pocula, &c. proijci possunt, cum maiores tum minores. Nihil enim refert qualis sit superficies, dummodo horariae punctim designentur, quae in curuis curuae, in planis rectae fiunt. Facilius autem designabuntur, annotatis semel horarijs punctis, & fixo loco axis filo tenuissimo, radijs uisiuis cadentibus ab axe uel filo axis super susceptum aliquod horarium punctum, signetur, ad datae superficiei cauum uel con-

uexum,

uexum, data horaria &c. Itidem & materiali uel cœlesti lumine efficiemus. Minorum quoq; designatio nihil uariat à prioribus, Horizontalis tamen punctim proijcienda est.

Et hæc paucis de circulis è mundi polis ductis dicta sint, quæ si quis ad cætera genera applicare uelit, utatur doctrina à nobis libro primo Gnomonices tradita.

FINIS GNOMONICES MECHANICES.

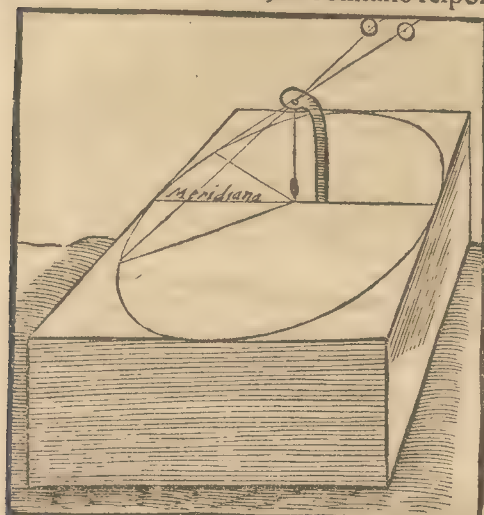
LIBELLVS

LIBELLVS DE INVENTIONE LINEÆ MERIDIANÆ.


INEÆ MERIDIANÆ IN GNOMONICIS quantus usus sit, multis exemplis ostendimus: in dioptricis autem sine ea obseruatio institui nulla potest. Quare inuentionem eius hoc libello docebimus, gratum procul dubio facturi omnibus cum Mathematicarum studiosis, tum Mechanicis. Est autem ea linea communis sectionis circuli Meridiani cum plano Horizonti æquabili: Et aliâs quidem acu Magnete illita, aliâs per dioptram uel gnomonem obseruatur. Magnete quidem illita acus, cum propter attrahendi uim, quæ non uniusmodi est, ferro uel calybe admoto, facile distrahatur, tum quia eius à Meridiana linea declinatio alijs locis aliter inuenta sit artificum opera, eam consulto præterimus. Dioptra autem & Gnomon uidentur huic negocio aptissima, præcipue cum prior sine hac nulla sit. Quomodo enim inflexionem acus à Meridiana, nisi hac prius ex dioptra uel gnomone cognita, sciemus? Sed cum ea modis multis fiat, ordine, & bona fide omnes recensebimus, relinquentes arbitrio lectoris, quo magis uti uelit, quicq; suo proposito sit accommodatissimus. Et simplicissima quidem ratio, ac uulgò celebrata, est per altitudinem Solis ex umbra Gnomonis sumta, fitq; in hunc modum: In pleno Horizonti æquabili, quod, uel per libellam, uel hydroscopium æquari potest, suscipiatur punctum, è quo ut centro, pro libito ducantur aliquot circulorum circumferentiæ, & πρὸς ὀρθὰς ex eo erigatur gnomon. Tempore itaq; antemeridiano, lucente Sole, & nubecula nulla quantumuis rarissima, uel alio quocunq;, præter artem, interposito diaphano, ne, scilicet, radius Solis reflectatur, aduertendum est, ubi umbræ gnomonis finis aliquam ex hisce circumferentijs secuerit, ibi fiat nota. Deinde post Meridiem rursus donec umbræ finis contingat eandem præcise, & hic quoq; locus notetur signo, arcusq; inter utrasq; notas compræhensus, bifariam secetur, ac è centro harum circumcurrentium educatur per sectionis punctum recta, ea dabit lineam Meridianam. Sed in hac obseruatione aliqua hîc annotanda occurrunt. Primo, quod umbræ finis, ut patet ex Opticis principijs, dari non possit, quare & hîc modus certitudini non penitus respondebit, quod aduertens Ebhardus Baldoinus, Illustris Principis Guilhelmi, Landgrauiæ Hessiæ, &c. Mechanicus, usus est perpendiculo, & mane quidem obseruauit umbram fili, cuius medium designauit punctis, & adhibito quadrante, in minuta diuiso, altitudine quinq; pedum, obseruauit eius temporis Solarem altitudinem, &c. Deinde expectauit donec uesperi Sol esset in eadem altitudine, & tum similiter umbram fili notauit punctis. Tandem punctis antemeridianis per rectam connexis, & simul etiam pomeridianis, ex puncto concursus harum ut centro pro libito descripsit arcum,

quem

quem bifariam secuit, & è centro per sectionis punctum eduxit rectam. Sed & hic, quia cum nec umbræ terminus, nec medium dari possit, tum quod pars fili quo propior est plano tanto eiusdem umbra rarior, quo remotior tanto latior sit, non omnino respondebit uero. Quare ut dioptra studiosi utantur, monemus. Ibi enim, cum per angustum radius cogatur, eiusdem centrum eò facilius dabitur, sitq́ hic modus: Erigatur super planum Horizonti æquabile Gnomon cum dioptra, ut figura ostendit, & è foramine dioptræ demittatur normalis usque ad planam notando punctum contactus, ex eoq́ ut antea describantur circulorum circumferentiæ, & facta obseruatione per radium, ut antea de umbræ fine dictum est, ex centro emittantur rectæ, &c.



Secundo aduertendum est motum Solis tempore obseruationis aliquid erroris parere posse; Tertio quantum, & quanto temporis spacio, altitudo Solis circa meridiem uno minuto crescat uel decrescat. Vtraq́ autem harum ratio cum requirat cognitionem doctrinæ de supputanda Astri altitudine, & eiusdem à Verticali circulo distantia, eandem præmittemus, & deinde ad obiecta respondebimus. Et ipsam quidem altitudinem stellæ per sphæricorum triangula, ut in libello Regiomontani nostri, qui ab autore fundamenta operationum, quæ fiunt per tabulas primi mobilis inscriptus, à nobis Neoburgi Danubij editus est, & in canonibus tabularũ primi mobilis eiusdem docetur, habebimus exquisitissimè. Eadem tamen & per plana triangula dabitur, estq́ operatio talis; Complemento altitudinis poli addatur assumta declinatio, proueniens est altitudo eiusdem Meridiana, & ab eadem detrahatur, ut detur depressio Meridiana, horum sinus, aut subtensæ, addantur, & proueniente numero bifariam diuiso, prodibit inuentum primum, à quo detrahatur sinus depressionis, ut restet inuentum secundum. Quòd si, post additionem declinationis ad complementum altitudinis poli, numerus proueniens excederet gradus nonaginta, idem ex semicirculo, 180. gradibus, subtrahendus est; Item, si in subtractione declinationis, ipsa sit maior complemento, contrario modo, complementũ à declinatione demendũ est, minor scilicet à maiore etc.

Inuentum

Inuentum primum ducatur in ſinum complementi diſtantiæ à Meridiano,& diuidatur per totum. Producto numero, pro Borea declinatione, addatur inuentum ſecundum,& pro Auſtrina detrahatur,ſic enim proueniet ſinus altitudinis quæſitæ.Sed operoſior eſt per plana diſtantiæ à circulo Verticali computatio,quare per ſphærica quęratur,idq; ſic:Sinus diſtantiæ à Meridiano multiplicetur per ſinum complementi declinationis, & diuidatur per ſinum complementi altitudinis ſtellæ.Prodibit enim tum ſinus diſtantiæ eiuſdem in circulo Verticali, à Meridiano inchoatæ.Hæc eſt,inquam, ſupputandi tabulam, in qua data diſtantia à Meridiano & declinatione, datur altitudo ſtellæ, & eiuſdem à Verticali diſtantia, modus. Sed ſi conuerſo modo, data altitudine & Azimuth, declinatio aſtri ab Æquatore,& diſtantia à Meridiano,inquirenda ſit, loco declinationis ſtellæ utemur eiuſdem altitudine,& pro diſtantia à Meridiano, ipſo Azimuth, procedendo ut iam oſtendimus. Talem ad latitudinem regionis quinquaginta unius graduum, 14. minutorum, numerauimus illuſtri, & ſupra nominato Principi Caſſellis, per ternos gradus diſtinctam, utilem profecto cum obſeruationibus omnibus ſyderum, & cœlo apparentium,tum uarij generis horologijs, & inſtrumentis delineandis. At cum idem Princeps mandaret mihi ſupputationem tabulę ueri loci longitudinis & latitudinis,in qua,ſcilicet,data declinatione,& aſcenſione recta,quæ datur ex aſcenſione recta Medij cœli, & diſtantia ſtellæ à Meridiano, ut docet Regiomontanus in tabulis directionũ,capite XIX &c.ac fragilitas mei corpuſculi oneri ferendo non eſſet, eiuſdem tamen numerationem ſuæ celſitudini & omnibus ſtudioſis artis libenter communicabo. Eſt autem eadẽ prorſus,quæ & ſuperioris, ſi loco complementi altitudinis poli utamur Solis obliquatione maxima, data declinatione addita & ſubtracta,ut ſupra,& pro diſtantia à Meridiano,diſtantia ab alterutro Tropicorum punctorum aſcenſionis rectæ, quæ non excedit circuli quadrantem, hoc eſt, gradus nonaginta &c. Harum autem ampliſsimum uſum exponemus in annotatiunculis noſtris, in libellum Regiomontani, ſummi & doctiſsimi Mathematici, de Cometarum obſeruationibus. Sed hæc fortaſſe extra inſtitutum noſtrum, redeamus igitur unde cœpta eſt oratio: & primo quidem uidendum nobis eſt,quoto temporis ſpacio, altitudo Solis uno minuto (quod uix præciſe inſtrumentis inueſtigari poteſt) uel creſcat uel decreſcat,idq; in quatuor illis punctis cardinalibus: In Tropico quidem æſtiuo primum,ubi uelociſsima eſt mutatio,Brumali, ubi tardiſsima,& circa Æquinoctia puncta,ubi ſi medio modo habet, in regione cuius latitudo 48.G, 20. M eſt. Igitur altitudo Solis Meridiana in Æquinoctio 41.G 40.minuta. In Tropico æſtiuo 65.G, 8.M,& Hyberno 18.G, 12.M,hoc noſtro tempore,ubi maxima Solis obliquatio eſt 23 G, 28.M. Addo ſinum altitudinis Meridianæ Cancri ſinui altitudinis Meridianæ Capricorni, 90728,ſcilicet & 31234.fiunt 121962, huius medietas eſt 60981. Inuentum primum, à quo demtis 31234, ſinu ſcilicet altitudinis Me-

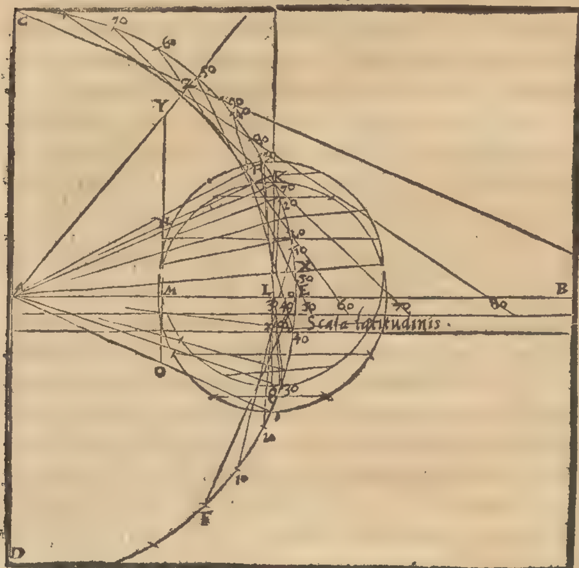
nis Meridianæ Capricorni, & depresſionis Cancri, reſtant 2 9 7 4 7 Inuentum ſecundum. Nunc ſit altitudo Cancri propoſita 65. grad. 7. minut. uno ſcilicet minuto minor, huius ſinus eſt 9 0 7 1 6, à quo (per conuerſam Canonis) detraho 2 9 7 4 7. Inuentum ſecundum, reſtant 6 0 9 6 9, quæ ducta in ſinum totum 1 0 0 0 0 0, & diuiſa per 6 0 9 8 1, Inuentum primum, producunt 9 9 9 8 0, cuius arcus eſt 88. grad. 52. minu. complementũ diſtantiæ à Meridiano, quæ eſt 1. grad. 8. min. & faciunt 5. ferè min. temporis in quibus & aſcendit & deſcendit Sol per min. 1. altitudinis in Tropico æſtiuo. Tentetur idem in brumæ ſolſtitio. Altitudo Meridiana eſt 18. grad. 12. min. igitur uno minuto minor eſt 18. grad. 11. minu. cuius arcus ſinus eſt 3 1 2 0 6. & additis 2 9 7 4 7. inuenti ſecundi, fiunt 6 0 9 5 3. quæ ducta in ſinum totum, & diuiſa, ut prius, per 6 0 9 8 1, inuentum primum, producũt 9 9 9 5 3. cuius arcus eſt 88. grad. 15. min. & eiuſdem cõplementum diſtantia à Meridiano 1. grad. 45. min. hoc eſt, 7. minuta temporis. Idem & in Æquinoctio faciemus: Altitudo Meridiana eſt 41. grad. 40. min. cuius ſinus eſt 6 6 4 7 9. & inuentũ primũ, ſumatur altitudo minor 1. mi. ſcilicet 41. gra. 39. mi. huius arcus eſt 6 6 4 5 8, quę ducta in totũ, & diuiſa per 6 6 4 7 9 inuentũ primũ, producunt 9 9 9 6 8. cuius arcus eſt 88. gr. 33. mi. huius cõplementũ eſt 1. gr. 27. mi. & coaſcendũt eidem in ſphæra recta 6. ferè tẽporis min. Rurſus complementũ maximæ declinationis 23. gr. 28. ſcilicet 66. gr. 32. mi. ſinus 9 1 7 2 9. duco in ſinum diſtantiæ à Meridiano Cancri, ſcilicet 1. gr. 8. mi. 1 9 7 8. & diuido per ſinum complementi altitudinis, 65. grad. 7. mi. quod eſt 24. gr. 53. mi. cuius ſinus 4 2 0 7 7. fiunt 4 3 1 2. huius arcus 2. gr. 28. mi. diſtantiæ horizontalis: Idem quoq; 9 1 7 2 9. ductus in ſinũ 1. gr. 45. mi. diſtantiæ à Meridiano Capricorni, 3 0 5 4, & diuiſus in complementũ altitudinis 18. gr. 11. mi. quod eſt 71. gr. 49. min. 9 5 0 0 6. fiunt 2 9 4 8. cuius arcus 1. gr. 41. mi. diſtantiæ horizontalis. In Æquinoctio diſtantia à Meridiano eſt 1. gr. 27. mi. cuius ſinus 2 5 3 0. hic ductus in totũ, & diuiſus per altitudinis 41. gr. 39. mi. complementũ 48. gr. 21. mi. ſinũ 7 4 7 2 2. fiunt 3 3 8 5 cuius arcus 1. gr. 56. mi. diſtantiæ Horizontalis &c. Cũ igitur Solis in Tropico æſtiuo, tempore meridiei, 1. mi. altitudinis, uel aſcendat uel deſcendat, ſpacio 5. quaſi mi. In æquinoctio ferè 6. mi. In hyberno 7. mi. liquidũ eſt, ex altitudine Solis Meridianã lineam minime inueſtigari poſſe. Sed nec circa Finientem, propter uapores è terra aſcendẽtes, in quibus Solaris radius reflectitur. Sumendũ igitur obſeruationi idoneũ, ſpacium quoddã inter medũ, utpote 9. matutina, & 3. pomeridiana, quæ æqualibus ſpacijs à Meridiano abſunt, 45. ſcilicet grad. Æquatoris. In hoc aũt temporis ſpacio horarũ 6. Sol motu ſuo progreditur 15. quaſi mi. in zodiaco, quæ Sole in tropicis conſtituto, in declinatione nihil, quod ſenſu percipi poſsit, mutant, quare nec altitudo tũ mutatur, ſequitur ergo hanc rationem eſſe certiſsimam Sole circa Tropica currente. At circa Æquinoctia, propter obliquitatẽ zodiaci, declinatio ſenſibiliter mutatur, quare & propter obliquitatẽ ſphærę ipſa altitudo quoq;. & ponamus Solẽ moueri motu medio ſcilicet 59. gr. 8. mi. Debentur igitur 6. horis, 14. mi. 47. S. aut 15. mi. quaſi, in his de-

clinatio mutatur 6.mi. Nã in 0.g.0.mi. ♈ eſt in æquatore. In 0.gr.15.mi. ♈ eſt 0.gr.6.mi. Septentrionalis declinationis. Et ſit Sol hora 9. antemeridiana in 0.gra.0.mi. ♈, 3. uerò pomeridiana in 0.gr.15.mi. ♈. Altitudo Meridiana 0.grad.0.min. ♈, eſt ut dixi 41.gra.40.min. cuius ſinum 6 6 4 7 9. duco in diſtantiæ aſſumtæ Solis antemeridianæ 45. gra. complementi ſinum 7 0 7 1 1. & diuido per totum, fiunt 4 7 0 0 7. cuius arcus 28. gra. 1. min. eſt altitudo quæſita. Sinum diſtantiæ à Meridiano 45. grad. 7 0 7 1 1. duco in totum, & diuido per altitudinis quæſitæ 28.gr.1.mi. complementũ 61.gr.mi.59. ſcilicet 8 8 2 8 1. fiunt 8 0 0 9 7. cuius arcus 53.gr. 13. mi. diſtantiæ horizontalis. Circa horam uero 3. declinatio ſolis creuit 6.mi. quæ adiecta cõplemento altitudinis poli 41. gr. 40.mi. fiunt 41.gr.46.mi. & ab eodẽ detracta, relinquũt 41.gr.34.mi. horũ ſinus 6 6 6 1 0. & 6 6 3 4 9 iuncti, faciunt 1 3 2 9 5 9. & bifariam ſectis, 6 6 4 7 9. dabũt inuentũ primũ, à quo detraho 6 6 3 4 9. reſtãt 130. inuentũ ſecundũ, quæ demo ex 4 7 0 0 7 ſinu altitudinis quæſitæ, reſtãt 4 6 8 7 7. his ductis in ſinũ totũ, & diuiſis per inuentũ primũ 6 6 4 7 9. proueniunt 7 0 5 1 4. cuius arcus 44.gr.50.min. eſt complementũ diſtantiæ à Meridiano. Eſt igitur diſtantia à Meridiano 45. gr.10.mi. eſtq; tũ hora 3.mi.2½. Quare Sol 10.mi. æquatoris progreſſus eſt uerſus occaſum, Iã ſinũ diſtantiæ à Meridiano 45.gr.10.mi. 70916. duco in ſinum cõplementi declinationis 89.gr.54.mi. 9 9 9 9 9. & diuido per ſinum complementi altitudinis 61.grad.59. mi. 8 8 2 8 1. proueniunt 80329. cuius arcus 53.gra.27.mi. Igitur Sol progreſſus eſt in circulo horizontali 14.mi. & linea meridiana in hunc modum obſeruata, à uera recedet uerſus occaſum 7. min.

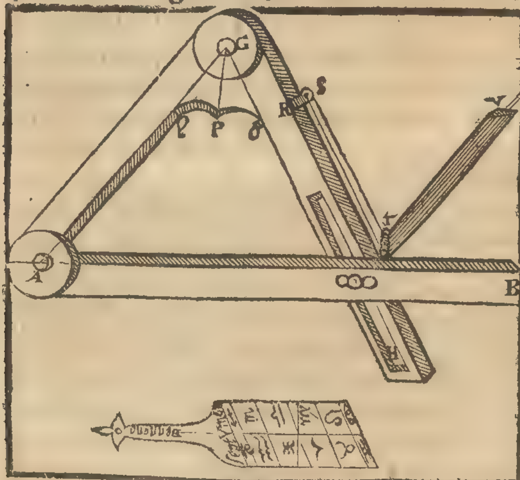
Hactenus & de modo obſeruandi per altitudinẽ ſolarẽ, nunc ad cætera trãſeamus. Tentemus aũt per circulos horarios, ſed cũ certũ ſit ex doctrina ſphærica, moto inſtrumento, axem amittere officiũ axis mundani, uice fungi axis circuli Verticalis, & oſtendere Azimuth, per hoſce quoq; fieri nequit. Sed fortaſſe per orbitam ſolis ſcrutari poterimus, idq;, uel ſolis loco cognito, uel ſine eo. Dato quidem uero Solis loco facillime & certiſsime negocium abſoluitur, uerum ſine eo, licet certo, tamen aliquanto difficilius, & ut ita dicam, trutinando. Dato enim uero loco ſolis, ex polo zodiaci educatur circulus magnus ſuper gradum ſolis, & Ecliptica tamdiu hinc inde, ſphæra quoq; ſi opus eſt, mota, donec Ecliptica ac circulus ille obumbrentur. Poſitus enim Meridiani abſoluet optatum. Quod ſi ignoretur, niſi in ipſis punctis Tropicis, infra horæ unius ſpacium, obſeruari nõ facile poterit. Poſita namq; ſphæra extra ſitum Meridianæ lineæ, pro placito uolue Eclipticam, donec tota obumbretur à Sole, & ſuper gradum, quem axis in oppoſita parte Eclipticæ oſtendit, pone circulum horarium, altitudinis, horizontalis, & longitudinis, ex proprijs polis, quos ſimul omnes ſimiliter ut Eclipticam obumbratos uidebis, quia linea ducta per centrum mundi & corporis ſolaris eſt communis axis horum circulorũ, & puncta concurſus utrinq; poli. Trutinando aũt ita inueſtigabimus. Poſita quoquo modo ſphæra, pro data tamẽ regionis latitudinis axe eleuato, ita ut

ita ut Ecliptica obumbrari à Sole possit, mouebimus sphæram hinc inde, donec Ecliptica plane obtegatur, tum super punctum ab axis umbra indicatum in Ecliptica ponatur circulus magnus ex polo Zodiaci uel mundi progrediens. Deinde paulò post, rursus sphæra immota, circumagatur Ecliptica cum eodem circulo, donec tota obumbretur, si tum simul & circulus ille obfuscetur, ipse Meridiani positus, uerum Meridiem ostendet. Quod si non fit, nota punctum illud Zodiaci, quod prima obseruatione susceperas, Deinde uolue Eclipticã, donec tota tegatur, punctumq; quod axis ostendit similiter nota. Iam si sol sit in Medietate cœli ascendente, hoc est, à 10. Martij usq; ad 12. Septembris (Eclipticæ altissimum punctum sit uersus occasum) infimum uersus ortum, econtra in reliqua, ac, si posterior obseruationis gradus priorem sequitur, & tempore antemeridiano nimis esse positam uersus dextrum, pomeridiano uersus sinistram, econtra uero si præcedat. Quare paulo promoue sphæram, & rursus obserua, ut iam dictum est, donec inueneris punctum Eclipticæ, cui admoto maximo sphæræ circulo, ex polo Zodiaci emisso, Soliq; opposito ambo obumbrentur multis horis continuis. Verum hic quoq; modus, si in multas horas producas, fallet, præcipue circa Æquinoctia. Ego idem per declinationes partium Zodiaci experiri uelim, idq; facillime & certissime tali instrumento. Describatur linea A *B*, & ex A emissa perpendiculari C D, ex A ut centro describatur semicirculus, qui more solito diuidatur in partes 180. numerataq; à puncto E sectionis semicirculi cũ A *B*, maxima Solis obliquatione duplicata uersus D, signetur puncto F, admotaq; regula ad E & F signetur linea A *B* linea, cui adscribe 0. Deinde numeretur ab F uersus E exempli caussa 10. G. & ab E uersus C 10. G. adiectaq; regula ad utraq; puncta, secetur ipsa A B linea 10. graduum. Postea similiter numerando 20. & signando rursus lineam, & sic usq; ad finem graduũ quadrantis 90. ut in figura, hi sunt gradus latitudinum regionum, & qui extimus, est 90. Deinde in A affige ei aliam regulam, quæ libere hinc inde moueri possit, longitudine ipsius C A, quæ sit A G, huic in G affige aliam G H, quæ cum A G sit æqualis longitudine ipsi A B, uerum tali artificio, ut in motu ad ipsam A G propius accedere non possit, quàm per complementum maximæ declinationis Solis: Quod ut facilius fiat, interuallum E F dimidiatim numera ab E uersus F usq; in I, & uersus C in *K*, per quod ex A egrediantur rectæ A I, A *K*, hæc puncta I K recta iuncta, secabunt A *B* in L, è quo ut centro pro ratione semidiametri L *K* uel L I describatur circuli circumferentia, eaq; secta in partes 12. æquales, & rursus si libet, quælibet in 30. ad singula bina puncta æqualibus spacijs à *K* & L dissita, adiecta regula secetur arcus K E I, notando in locis sectionum puncta, per quæ emissis ex A rectis, secabitur *K* L I in partes inæquales declinationũ partium signiferi. Angulo D A I describatur similis A G O, qui per G D bipertiatur, ipsiq; G H angulus H G Q, semissis ipsius A G O, uel similis ipsi A G P. Tum enim propius numq; accedet G H ad G A, quam pro ratione anguli D A I. Ipsi quoq; G H à tergo agglutinetur ad rectos angu-
 los

los corpus R, quod terebello ita perforetur, ut dioptra cum regula in eo libere sursum & deorsum uolui posſit.



Fiat iam regula in formam linearũ D A I K inflexa, quæ sit R S T V, cuius R S longitudo libera sit, uerum longitudo S T sit æqualis ipsi C A, et T V ipsi I K, rectis, inq; S puncto fiat foramẽ dioptræ, ea altitudine, ut quantum ab inferiore parte T V ipsa infima Zodiaci declinatio remota sit, tantum & radij foramen supra S T eleuetur. Et connexio S T cum T V ita fiat, ut omnino ipsæ coniungi posſint, separari autem ultra quantitatem anguli D A, à se inuicem nõ posſint. per T V longitudinem duc lineam, eamq; diuide, ut ipsa I L K superius diuisa est, & ♋ signabis in infima parte, ♑ in suprema, inde reliquos ex ordine. Ipsi etiam T V aptabis aliam dioptram, quam & applicare, & rursus ab ea, quandocunq; libitum fuerit, remouere posſis. Hæc uero ea altitudine excedat declinationem Capricorni, quanta est recta K Y, quam sit scies: ab E numera uersus C 51. gradus. 11. minuta, quibus Bennenaz ultima ursæ maioris declinat hoc nostro tempore ab Æquatore, & per finem numeri Z ex A egrediens secabit I K ultra K promissam in Y puncto, cuius à K distantia, dat altitudinem



nem dioptræ ultra Capricorni, ut dixi, declinationem; Quod si (cum in plana incidens radius, non semper recta incidat, sed quandoq; etiam oblique, in circularia autem concaua semper recta) circulari forma magis placet, eam diuide ut superius arcum I E K Z, & affige ipsi S T, ad eam inclinatum arcum pro quantitate anguli A I E K Z, &c. quod Lectoris potius artificio committere, quàm plura hoc loco commemorare uolui. Vsus eius est talis: Cognito loco Solis & regionis latitudine, ipsa A B fiat æquabilis Horizonti. Deinde regulis A B, A G, G H connexis, ipsa linea (ut uocant fiduciæ) G H apponatur gradui latitudinis regionis, ita ut ab ea diuelli nequeat. Postea dioptræ foramen oppone radio Solis, ita ut per id incidat in mediam lineam T V, quæ signis & gradibus intercisa est. Si itaq; incidens radius illustret signum & gradum, in quo Sol eum suo uero motu agit, ipsa A B indicabit Meridianam lineam: Sin ostendat signum & gradum, qui uerum sequitur, & tempus obseruationis est antemeridianum (hoc est, si umbra uersa paulatim crescat, uel recta decrescat) moue instrumentum uersus sinistram, econtra uerò si præcedit, sed si sit pomeridianum uersus dextram si sequatur, uel si præcedat ad sinistram &c. Si uero locus ☉ ignotus sit, signa gradum, quem tibi radius ostendit. Deinde elapso temporis spacio, immoto instrumento, rursus obserua, si iam instrumentri dioptra Soli obiecta rursus eundem gradum ostendat, habebis statim Meridianam. Sin alium ostenderit, & tempus datum fuerit antemeridianum, ipse uerò radius profundior appareat, amplius uersus dextram, si post meridiem, uersus sinistram promouebis, econtra faciendo si altior, idq; tam diu, donec Instrumento per aliquot horas immoto, unum idemq; punctum ostendat radius, tum rursus *A B* erit Meridiana, & radius Solis locum dabit. Noctu uerò ita rem aggredere. Instrumento dispòsito, ut dixi, per foramen *S* (ipso oculo tuo admoto) & *Y* uideas Bennenaz, moto hinc inde instrumento, si ita opus sit, donec exacte uideri possit. Stella enim humiliore, uerte instrumentum tempore ante medium noctis (quod posita facie uersus polarem, à descendente normali est uersus sinistram) uersus dextram, si post (si scilicet stella sit uersus dextram) promoue uersus sinistram, econtra uerò si sit altior. Si ipsa altitudo poli ignòretur, tam diu obserua, donec stella ipsa uel humillima sit descendendo, uel altissima ascendendo, & si tum quoq; stella altior sit, tam diu regulam G H eleua donec obseruando per utrumq; foramen conspiciatur, si depressior deprime &c. Illustris & æterna memoria dignus, Guilhelmus Landgrauius Hessiæ, &c. ita obseruauit altitudinem poli: Quadrantè quinq; pedum altitudine, ut dixi, inq; gradus & minuta exactissime diuiso, altitudinem *B*ennenaz summam & minimam accepit, & his coniunctis cum datum esset duplum altitudinis polaris, eodem in duo æqualia secto, reperit quæsitam poli altitudinem. Fieri potest etiam signorum & graduum diuisio pro gradibus latitudinis Lunæ, quemadmodum in tertio Gnomonices. Iam si quis describeret Horizontale, & extra illud faceret limbum pro Zodiaco, ac circumferentia circuli, quæ in uiginti quatuor

partes æquales diuidi solet, secta in 360. æqualia, in ea â duodecima uersus dextram numeraret 22. grad. 10. min. (est enim ascensio Bennenaz recta 202. grad. 10. min) & ex centro illius emissa per finem numeri recta, secaret contingentiæ lineam puncto, eaq; producta haberet initium ♈ & ♎, huic ad rectos super centro circuli educta alia, Tropica designaret. Porrò ut in Astrolabij nostri compositione ostenditur, ipsi circumferentiæ, quæ Æquatoris uicem gerit, & quam antea in uiginti quatuor partes æquales diuidi diximus, descripta & diuisa Ecliptica, ex centro per sectionum puncta emissis secaretur, aut sane per tabulas ascensionum rectarum, & per puncta diuisionum, ex centro egredientes contingerent contingentiæ lineam, quæ segmentorum puncta iuncta centro horologij diuiderent limbum in signa & gradus Zodiaci: Faceret item inter horarium circulum & limbum, circulum, qui uno loco dente insignitus, intra hosce duos circumuerti posit, & indicem in forma trianguli α β γ, cuius α angulus æqualis esset altitudini poli, & γ similis ipsi D A I, & γ β ita præpararetur, ut supra de G H dixi. Is, inquam, haberet instrumentum pro obseruatione lineæ Meridianæ, sed quo etiam interdiu, per radios Solares ex α γ decidentes, horam diei præsentem caperet, & noctu dente orbiculi ad gradum Solis directo, instrumentoq; aptato, ut per ambo foramina Bennenaz conspici posit, admoto deinde lumine, ita ut radius lucis ex α γ cadens æquabilis esset ipsi S T, notaretur hora, quam radius indicaret, & à dente orbiculi, qui semper duodecimam significat, usq; ad eam horam, pro ratione numerorum horologij numeraret, haberet horam noctis quæsitam.

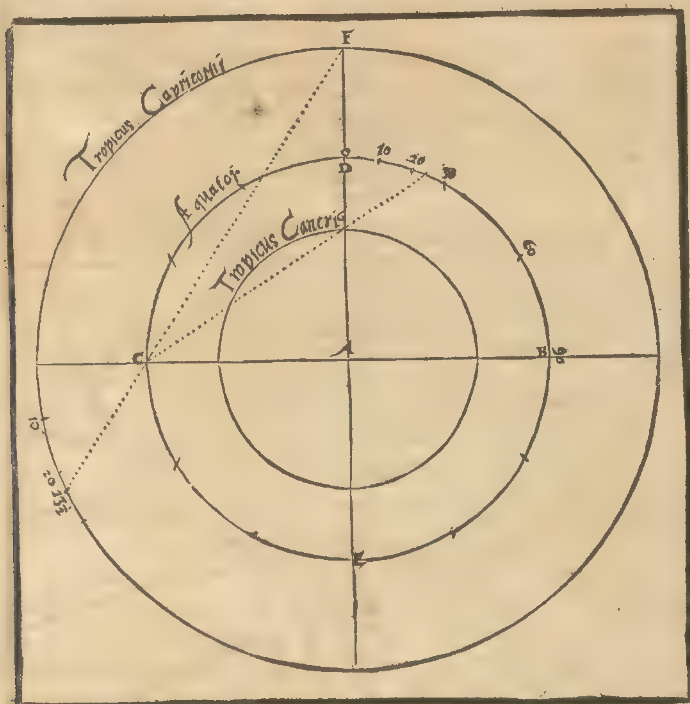
Hactenus paucis de obseruatione lineæ Meridianæ.

FINIS.

DE COMPOSITIONE ASTROLABI LIBER.

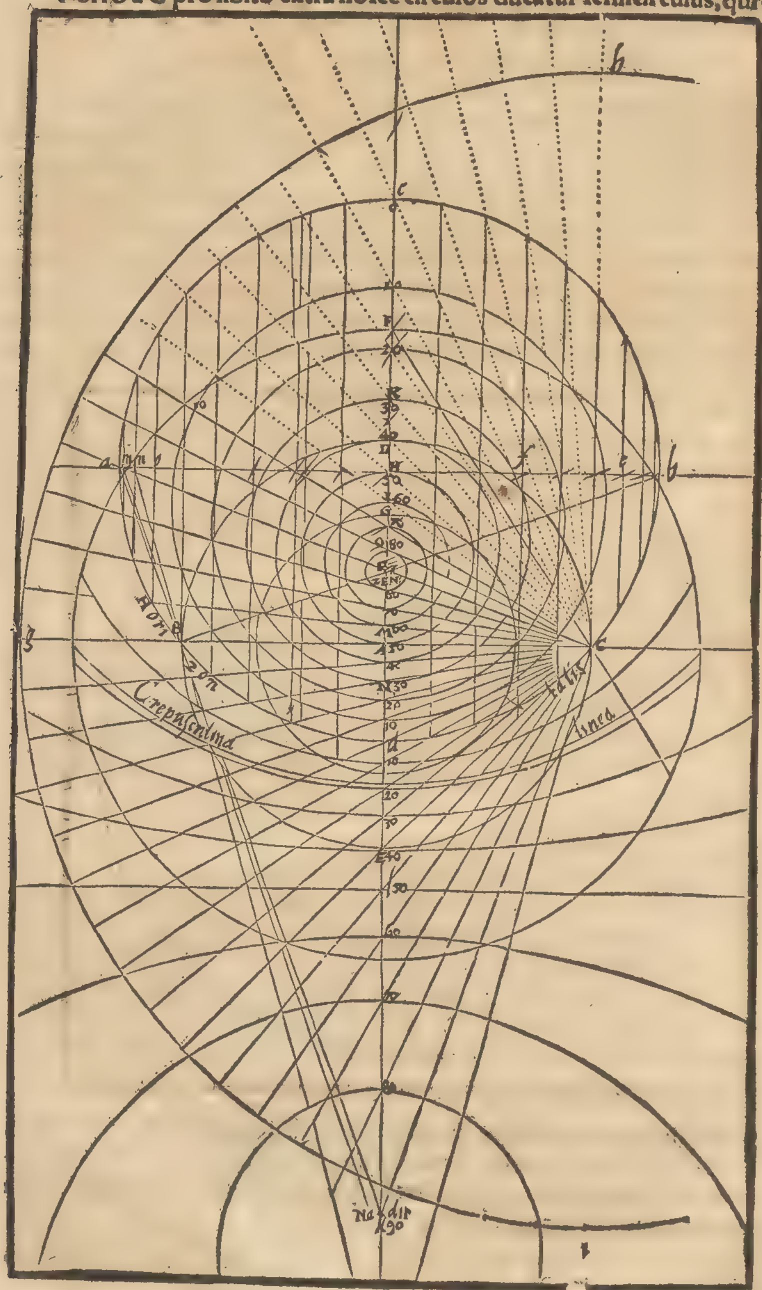


EX A puncto rectæ *B* C, pro aſſumta alicuius rectæ quantitate, deſcribatur circuli peripheria, quæ per rectam D E ſuper A, ipſi *B* C ad rectos ductam, in quadrantes quatuor, & horum quilibet in nonaginta parteis æqualeis diuidatur (ſciendũ, has partes intelligendas nõ in B C D E, ſed in extra hanc deſcripta) Iam puncto ſectionis *B* C extra C productæ cum exteriore deorſum numeretur maxima Solis declinatio, per finem ex F puncto ſegmenti D E ultra E promiſſæ cum priore, prodeat recta ſecans *B* C in C ſigno, per quod ex H ut centro ducta peri-



pheria dabit æquinoctialem circulum ; Hac demum diuiſa in 360 . partes æquales à D uerſus *B* eadem Solis declinatione numerata, uel ab F in exteriore, per C egrediens recta ſecabit D E in G, per hoc ut centrum emiſſa circularis dabit Tropicum Cancri.

Porrò à C pro libito extra hosce circulos ducatur semicirculus, qui di-

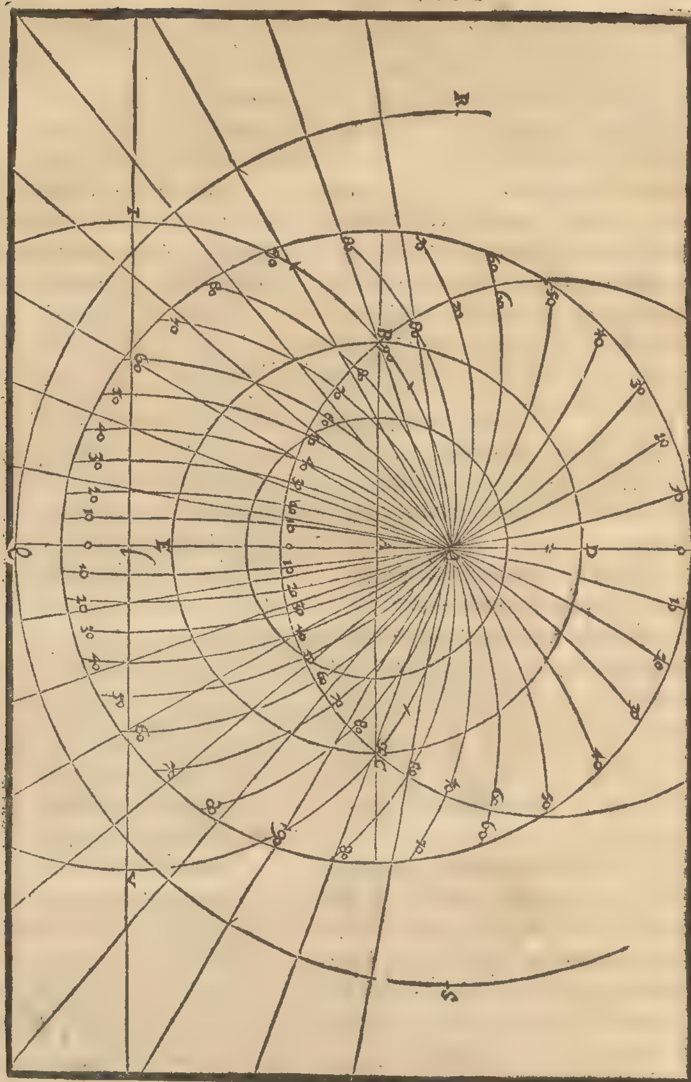


uidetur

uidetur in 360. partes, incipiendo ab eo puncto, quod segmentum semicirculi iam ducti cum B C extra B promissam facit, nempe g, ab C ipsi B C normali h C i deorsum, ac C uersus D numeretur latitudo regionis, seu poli ab Horizonte distantia, ad quam Astrolabum depingere uolumus, adpositaq; ad finem numeri & C regula secabitur ipsa D E producta extra D punctū, & A E in duabus notis sectionum, scilicet Horizontis cum Meridiano: Similiter ab h uersus g numeretur altitudo poli duplata, applicataq; ad C & terminum numerationis regula secabitur D E in H centro Horizontis, è quo pro ratione rectarum, inter H & puncta sectionum Horizontis cum Meridiano, comprehensarum descripta circularis dabit Horizontem. Numerato autem complemento altitudinis poli à g uersus h, & adiecta ad finem numeri ac C regula, ipsa D E secabitur in P puncto Verticali seu Zenith, Horizon diuidatur in 360. partes æquales, & ex H ipsi B (educta æquidistante a H B) emissis ipsi D E æquabilibus, diuidetur a H b in 180. partes æquales. Per has autem è C egredientes rectæ secabunt D E in centris circulorum altitudinum. Nunc arcus comprehensus inter terminos g h & g i, diuidatur in parteis æqualeis 180. si circulos altitudinum seu Almicantarath, gradatim inscribere uolumus (in 90. si per binos, 60. si per trinos, 36. si per quinos, 18. si per denos gradus) adiectaq; regula ad singula diuisionum puncta, & C secabitur D E intra finientem comprehensa in partes 180. uel prout diuisio facta est, inæquales, at extra Horizontem duci possunt altitudinum pro arbitrio artificis. Iam è centro alicuius per respondentia puncta educatur circumferentia designans propositum circulum Almicantharath. Verum ne quis de obscuritate præceptionum nostrarū conqueratur, exemplo, quæ diximus, declaranda sunt. Puncta diuisionum D E, pro trigesimo & sexagesimo altitudinis gradu sunt K L M N, & per K & N è Q puncto, ac per L M è P educte circumferentiæ pro datis altitudinibus. Hæc duo exempla apposuimus, ut quod in his ostendimus, in alijs itidem fieri subintelligendum moneamus. Crepusculina non aliter pingatur, quàm ut iam de altitudinum diximus. Ab Horizōtis linea numerentur extra eandem gradus 18. semidiametri Solaris, eò quod Sole sub finiente gradibus tot posito, incipiat altissimas supra nos nubes radijs suis lustrare, numerumq; (fiat autem eą numeratio in h g i semicirculo) ad terminū numeri adiecta regula, secando D E duabus Crepusculinæ notis, suffecerit & unica. Iā uersus a ab e in partibus Horizontis numerētur idem 18. gradus, & è finibus numerorum ipsi D E productis ęquabilibus secabitur a b puncto, per quod è C progrediēs ubi D E contigerit, ibi erit centrū Crepusculinæ, ac demum ex hoc pro ratione distantiæ eiusdem à iam iam signatis duabus notis circumferentiam, quæ Crepusculum indicet ducendo, &c.

Circuli uerticales, qui & Azimuth, usitate sic inscribūtur. Duplicatus numerus altitudinis poli numeretur à g uersus i, & ad finē numeri, ac C adiecta regula secabit D E in l centro circuli Verticalis, qui per cōmunes Hori-

rizon-

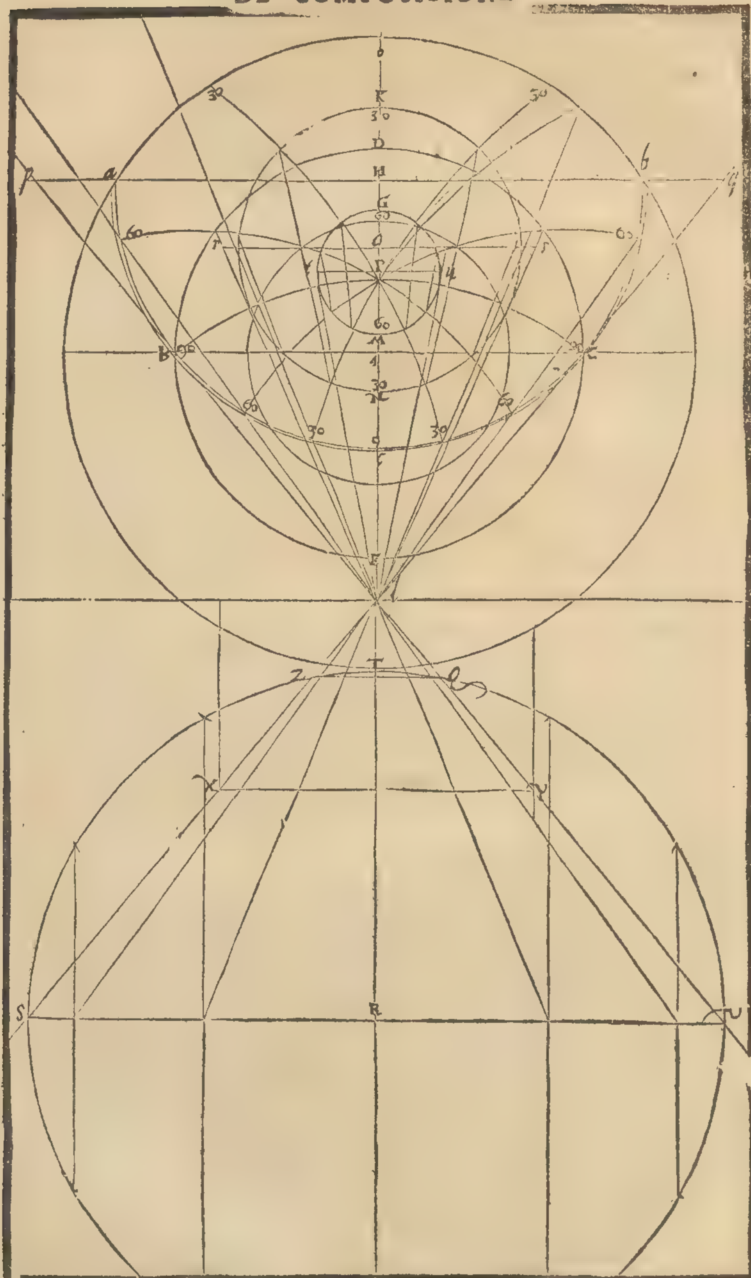


rizontis ac Æquatoris ſectiones tranſit: Item ab hoc uerſus I numeretur altitudo poli, adiectaq; ad C & terminum numerationis regula, ipſa D E promiſſa ſecabitur in P. Ex I itaq; ut centro pro quantitate rectarum I P uel I R deſcripta circumferentia dabit circulum illum, de quo iam diximus Verticalem. Hæc diuidatur in partes æquales 180. ſi Azimuth gradatim, uel in 90 ſi per binos, uel 60. ſi per ternos, 36. ſi per quinos, &c. inſcribere certũ ſit, aut ex H pro placito circumferentia, quę diuidatur in 360. partes, appli-

applicataq; a I H & singula sectionum puncta regula, ipsa per I æquabiliter ipsi B C emissa dispescetur in partes inæquales, quæ segmentorũ notæ indicabunt centra circulorum Azimuth. Posito ergo uno circini pede in ea puncta, altero ad I extenso ducentur circuli Azimuth. Non duximus pluribus lectori de inscriptione numerorum præcipiendum esse, cum id facile cuiuis ex schematibus pateat. Est enim Horizon initium circulorum altitudinum, & D E Meridiana circulorum Azimuth utrinq;, tam supra quàm infra.

Posterior modus is est: Ducantur circuli Almicantarath, & circulus Verticalis. Deinde ad I punctum, & sectionis circuli Verticalis cum assumto aliquo Almicantarath, contactus uerò eiusdem cum regula, admota ea ducatur utrinq; recta, quę ubi secabit emissam ex centro assumti Almicantarath rectam æquabiliter ipsi B C notentur puncta, ac quantitas rectæ inter binas illas sectionũ notas diuidatur in tot parteis inæqualeis, quot proposita ratio instrumenti exiget: Vt si gradatim Azimuth depingere uelimus, in 180. &c. Quod ut facilius fiat, describatur trigonus Isosceles I S V cuius S V latus æquale sit longitudine rectæ interceptæ inter utraq; puncta sectionum rectarum ex I, ad contactũ Horizontis, circuli sectionis uero eiusdem cum Verticali, eductarum cum ex H æquabili ipsi B C. Hoc itaq; bifariam dispescatur in R, è quo pro quantitate S R uel R V semidiametri describatur circuli circumferentia, diuidaturq; in 360. parteis æqualeis pro singulorum graduum inscriptione, 180. pro binorum, 120. pro ternorum, &c. applicataq; regula ad singula bina puncta proxima ipsis B & C punctis, aut ex ipsis ipsi D E adiectis parallelis, ad rectos secabitur S V. Hæc sectionum puncta rectis iungantur ipsi I. Vt autem iam ipsa S V secta est, ita secabitur & ex H ipsi B C æquabiliter educta, numerando segmenta S V in ea, perq; sectionum puncta ex I egrediantur rectæ, quæ ipsum Horizontem diuident in puncta sectionum ipsius cum circulis Verticalibus. Similiter ad I & bina puncta sectionis Verticalis circuli cum assumto aliquo Almicantarath, ubi regula continget assumtum altitudinis, adiecta regula notentur puncta sectionum harum cum ex eiusdem assumti Almicantarath centro æquabiliter ipsi B C eductæ rectæ, & pro ratione contentæ inter utramq; sectionem harum, ducatur in trigono Isoscele æquabilis ipsi X Y, quod fiet, si pro quantitate dimidiæ talis rectæ, qualis est inter centrum assumti & puncta sectionum linearum iam iam delineatarum utrinq;, æquabiles ipsi E D, ac per notas sectionum X Y, cum lateribus L S & L V ducatur recta, hæc inquam, æquabilis erit ipsi B C, diuidaturq; per ex I & segmenta S V progredientes in partes inæqualeis proportionales ipsis S V. Nunc ut hæc, ita & ex H emissa æquidistans ipsi B C diuidatur in parteis inæquales, emissisq; ex I per sectiones eiusmodi rectis, assumtus circulus altitudinum secabitur ijs in locis, in quibus ab assumtis Verticalibus. Hæc ubi pro singulis facta fuerint, puncta segmentorum respondentia sibi inuicem incuruis iuncta dabunt Azimuth.

Assuma-

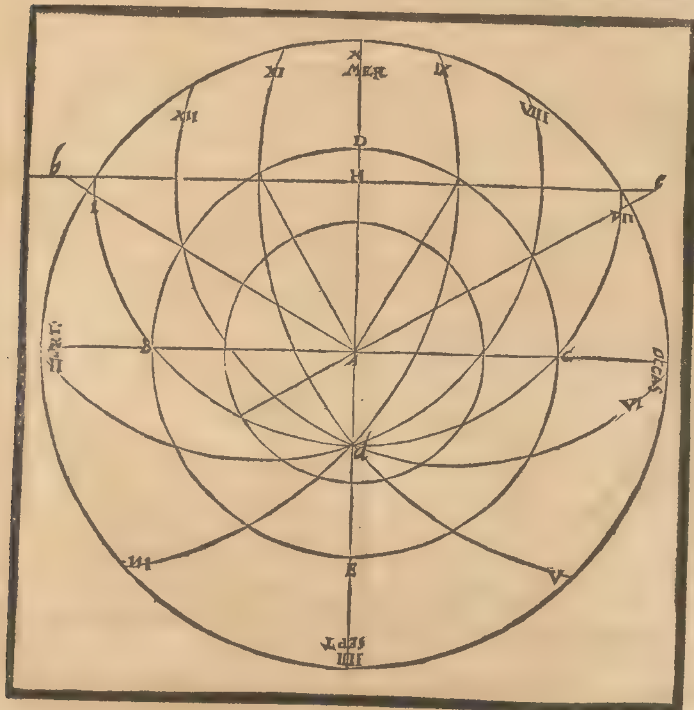


A ſſumamus priora duo exempla; Almicantarath ſcilicet 30, & 60, quorum

priorem

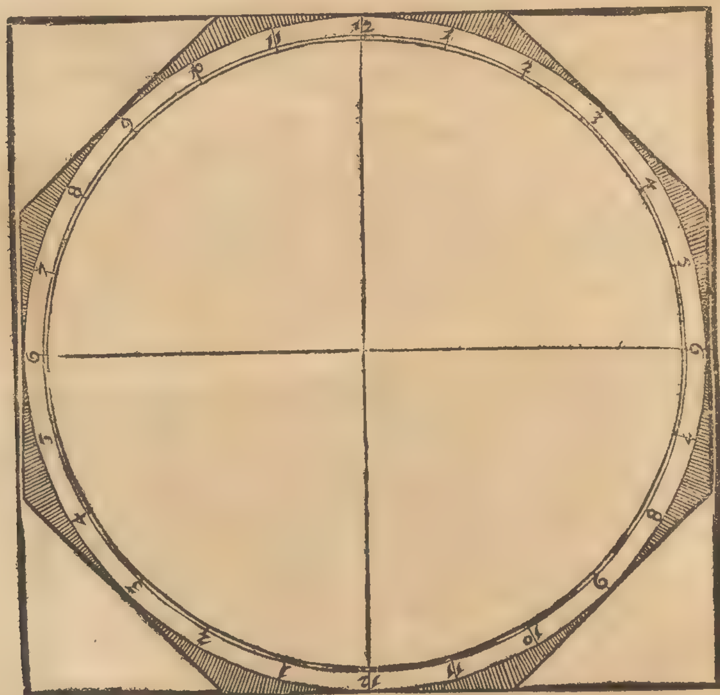
priorem, ex O per puncta *K* N, posteriorem ex P per G M duximus. Emittantur nunc ex I pro 30, I r, I s, ac pro 60, I t, I u, quæ utrinque secent æquidistanter ex O ipsi *B* C ductam in r, s, t, u. Iam harũ quantitates inferantur trigono: Describatur enim primo pro ratione ipsius, O r uel O s semidiametri æquabilis ipsi I R utrinque, quæ secent I S & I V in X Y punctis, per quæ educta recta æquabilis erit ipsi S V, dissecetur que per ex I deductas in partes proportionabiles ipsi *S* V: Ita autem similiter, ut hæc X *Y*, ipsa quoque r O s secanda est. Emittendo autem rectas per puncta sectionum r O s, ex I ipse 30, Almicantarath diuidetur per puncta sectionum circulorum Verticalium: Itidem etiam faciemus cum t P u, pro ratione ipsius t P uel P u æquabilem ipsi I R ducendo secantem utrinque I S & I V latera trigoni in Z Q punctis, & per hæc æquabilem ipsi S V ducendo ipsa, ut & prior, in parteis inæqualeis, proportionabiles S V diuidetur. Iam ut Z Q, ita & t P u secanda, & per puncta sectionum ex I rectæ emittendæ, quarum cum 60, intersectiones notentur &c.

Nunc ad designationem circulorum positionum, distinguentium



duodecim domos cœli, ueniendum est: Ipse BCDE diuidatur in duodecim partes æqualeis, applicataq; ad A centrum, & singula diuisionum puncta regula, secabitur ex H ipsi BC æquabiliter emissa in sex parteis inæqualeis, quæ erunt centra circulorum distinguentium domos duodecim cœlestes, in qua imposito uno circini pede, altero in utrumq; (quorum unum est D) punctum sectionis Horizontis cum Meridiano extenso, describantur circuli domorum: Inter hos B Ortiuam cœli partem significans, ostendet medietatem Horizontis Ortiuam & lineam Horoscopi, proximus huic semicirculus uersus E secundam, &c. Nam E Boream indicat & cœli imum, C Occasum & septimam, D Austram & culmen. Rationem hos depingendi in magnis instrumentis trademus in nostro Directorio.

Horas inæqualeis cum quod parui momenti sint, tum quod earum diuisio satis inepta sit, omisimus. Quo enim fundamento nitantur, qui diem

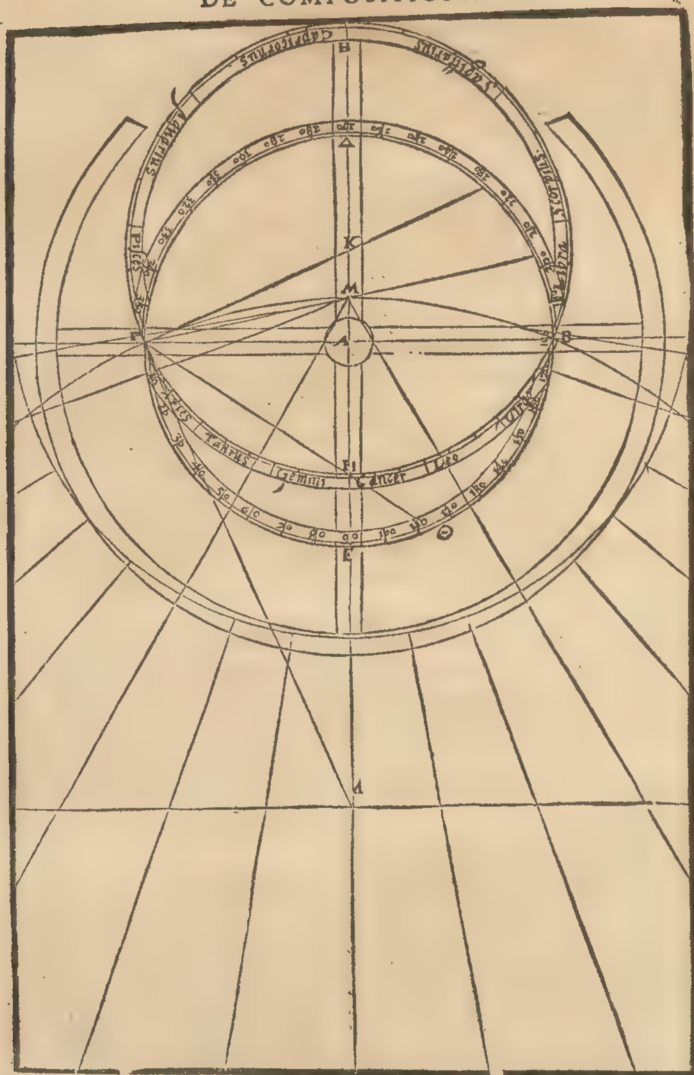


artificialem, similiter & noctem, tam breuissimam quàm longissimam, in parteis duodecim æquales diuidant, ac quem effectum habeant, nõ uideo.

Qui ta-

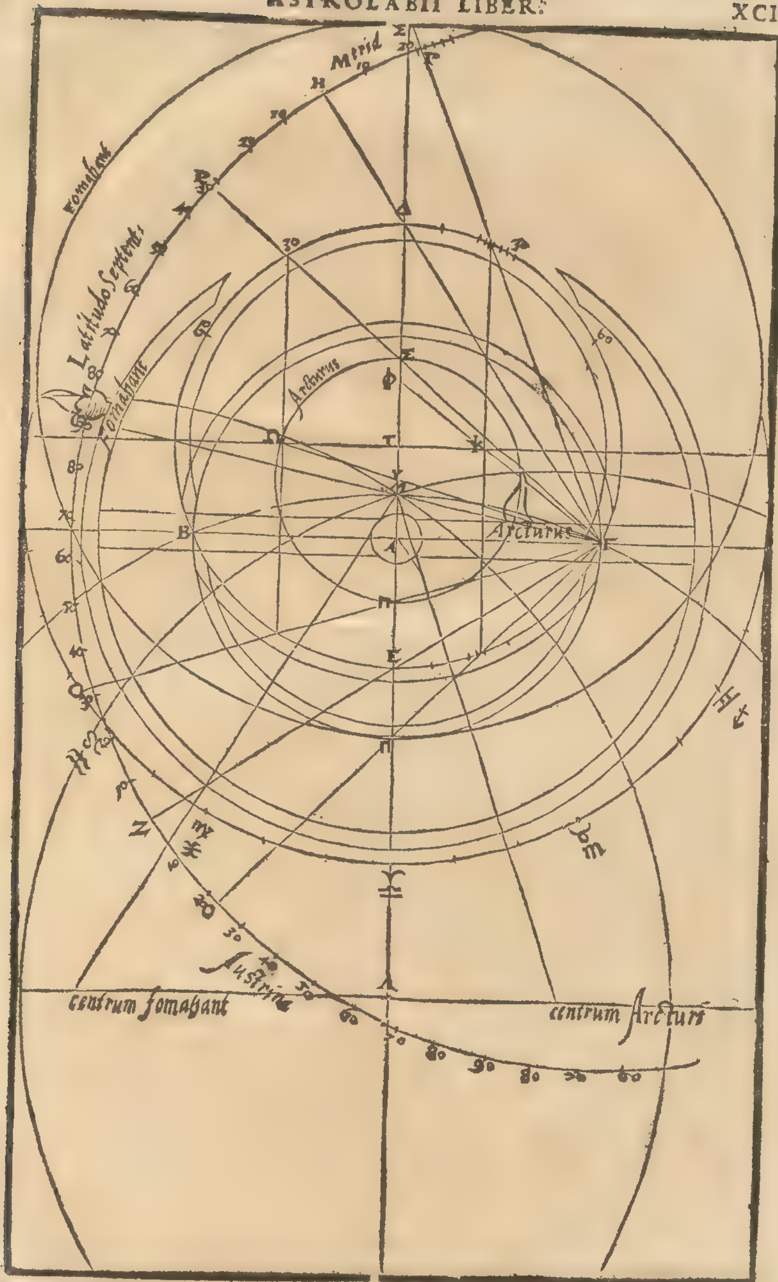
Qui tamen harum deſcriptione delectatur, conſulat cæteros, qui de hiſce ſcripſerunt: Horas temporales utiles ualde eſſe non nego, ſed harum diſtinctio fit per circulos poſitionum, ut expreſſe inquit Ptolemæus libro 3. apoteleſmatum, loco de uitæ ſpacio, coeuntes in ſectionibus Horizontis & Meridiani, de quibus in directorio. Hæc ſunt quæ de deſignatione matris (ut uocant) dicere uoluimus, ſupereſt ut extra hanc limbus deſcribatur, cuius exterior circumferentia ſecetur in 24. partes æquales, interior in 360. procedatq; numerus, tum horarũ tum graduũ, à Meridie per Occaſum in medium noctis & Orientem, prout ex præcedenti figura facile colligere licet.

Reſtat deſcriptio retis, quam duplici ratione proponemus, prior autem hæc ſit: Ex A centro, pro ratione ſemidiametri A *B* Æquatoris in matre prius deſignati, deſcribatur circumferentia circuli, quæ diuidatur in partes 360. Iam deſcriptis ambobus Tropicis, à *B* ſurſum numeretur duplum maximæ declinationis Solis, per finem numeri è Γ egrediens ſecabit Τ Λ in Δ centro Eclipticæ, è quo pro ratione diſtantiæ utriuſq; Tropici ab eo deſcripta circumferentia Eclipticam deſignabit. Rurſus à Γ deorſum numeretur idem duplum, per finem numeri è Γ egrediens ſecabit Δ Λ in Λ, ex hoc ipſi Β Γ æquabilis prodeat ſuſceptura centra circulorum longitudinum. Inde è Τ ut centro pro aſſumtæ quantitate ducatur ſemicirculus, quo in 180. partes æquales diſſecto, per ſegmenta è Τ prodeant rectæ diuidentes ex Λ emiſſam centris circulorum longitudinum, in quæ uno circini pede impoſito, altero uſq; in Μ extenſo, quod datur è Β ſurſum numerata declinatione Solis ſimplici, ac ad finem numeri è Γ emiſſa recta ſecante Δ Λ in Μ, ducantur arcus diuidentes Eclipticam in 360. partes inæquales. Pro ſtellis autem fixis reti imponendis cognita ſit uera ſtellæ longitudo et latitudo. Porrò latitudo eius numeretur, & deſcribatur è Γ ſemicirculus pro libito & eductis è Γ per puncta ſectionum Eclipticæ cum Δ Λ rectis Γ Η, Γ Σ arcus Ζ Ρ ſecetur in 180. partes æquales Boreæ latitudinis, & inde eiuſdem reliquum Auſtrinæ. In hoc numeretur latitudo ſtellæ, ab Η & Ζ uſq; in Ρ & Θ, per quæ è Γ prodeuntes diſpeſcent Δ Λ in Σ Π ſignis. Ecliptica Δ Β Ε Γ diuidatur in 360. partes æquales, & latitudine ſtella numerata à Δ & Ε uerſus Γ ſi ſit Auſtrina, & uerſus Β ſi *B*orea, per finem numeri ipſi Δ Λ æquabilis exeat, ſecans è Τ ipſi Β Γ parallelam in Ψ, per quod è Γ emiſſa, diuidet Δ Λ ſigno ● centro circuli latitudinis, ex hoc pro ratione Σ Π diametri ducatur circuli circumferentia deſignans circulum latitudinis ſtellæ. Deinde in ſemicirculo è Τ numeretur locus longitudinis ſtellæ, à Δ Λ uerſus dextram uel ſiniſtram, ut in ſchemate facillime licet cernere, ac ad terminum numerationis è Τ egrediens recta ſecabit, ex Λ æquabiliter ipſi Β Γ eductã, in centro longitudinis ſtellæ, in quod impoſito uno circini pede, altero uero in Μ extenſo ducatur arcus circuli, qui ubi circulũ latitudinis ſecuerit, in parte Auſtrina quidẽ, quę eſt à Γ per ▲ uerſus Β, ſi ſtellæ longitudo ſit in ſigno meridionali,



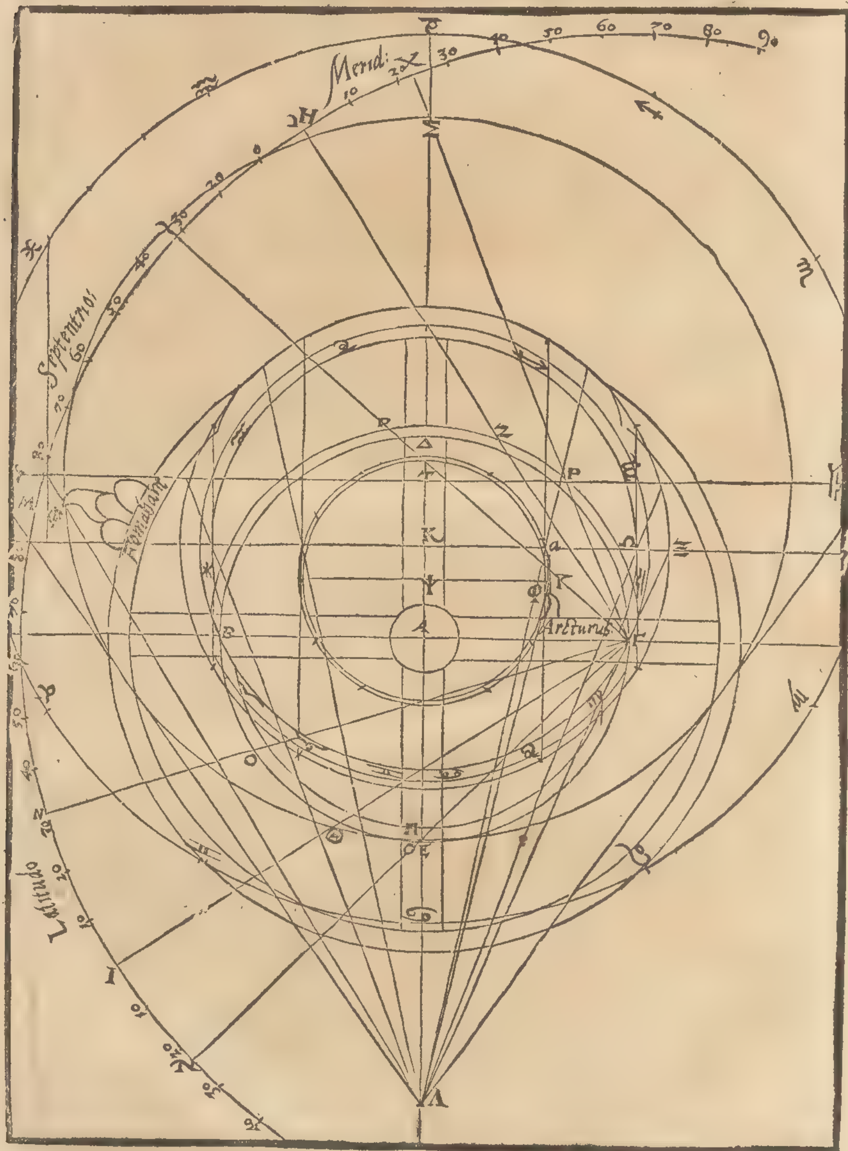
hoc est, in ea Eclipticæ medietate, ab initio autumnalis Æquinoctij usq; in Vernum, à Libræ initio usq; in finem Piscium, aut in Borea, quæ est à B per E in r, si stella fu: rit in reliqua Zodiaci medietate, ab initio Arietis usq; in finem Virginis, est uerus locus stellæ in reti. Exempli loco proposuimus Arcturum, ac postremam fusionis aquæ Aquarij, quarum hæc nostro tempore est in 27. grad. Aquarij latitudine 23. Meridiana, illa in 18.

Arietis



Arietis latitudinis 31½. graduum Boreæ.

Posterior uero modus is est: Descriptis ut prius Æquatore ΒΓΔΕ ex Α, & Ecliptica è Κ ducatur è Κ æquidistans ipsi Β Γ nempe ΞΚΞ, adiectaq; ad Λ & Β ac Γ puncta, regula secetur ipsa è Κ educta in Ξ punctis utrinq;. Iam describatur è Κ ut centro pro ratione Κ Ξ rectæ circuli circumferen-



tia, hæc

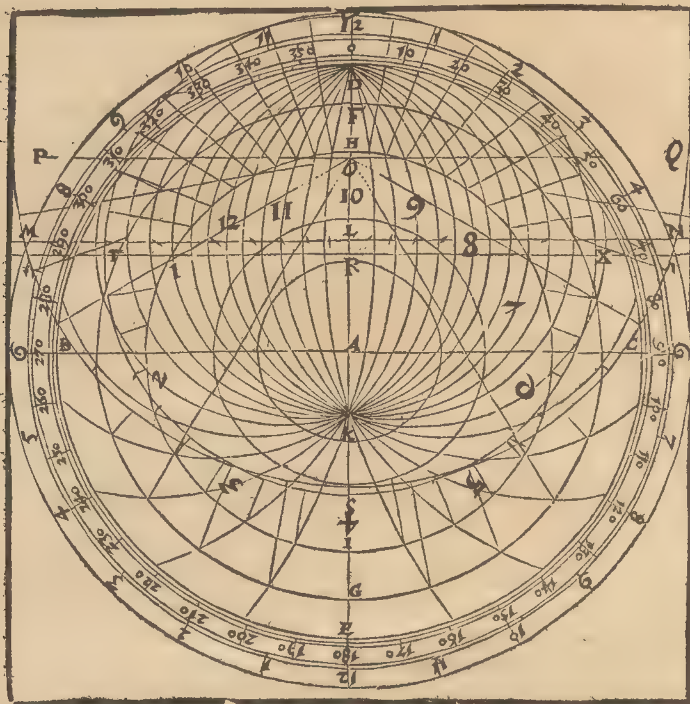
tia, hæc in partes 360. æquales diſpeſcetur. Iam è ſectionum punctis emittantur ipſi Δ E æquabiles ſecantes K Ξ in 180. partes æquales, per quas ſectionum notas ex Λ rectæ emittantur hæ Eclipticam in 360. gradus partientur. B autem eſt initium Arietis, I Cancri, Γ Libræ, H Capricorni. Modus imponendi ſtellas fixas reti is eſt: Latitudo ſtellæ, educta è Γ ſemicirculari, diuiſa incipiendo ab H & I, quæ oſtendunt rectæ è Γ per communes interſectiones zodiaci cum Δ E emiſſæ, ac uſq; ad eandem ſemicircularem productę interſectiones ut prius, ab I numeretur uerſus M ſi *Borea*, uel in aduerſam ſi Auſtrina fuerit, & per terminum numerationis egrediens recta ſecet Æquatorem in O, è quo per T egrediens ſecabit Δ E in Π: Similiter ab H uerſus M ſi Borea, uel in aduerſum ſi Auſtrina, percp fines numeri è Γ egredientes ſecent B Γ Δ E in P, per quod è Γ emiſſa ſecabit Δ E in Σ. Iam circumferentia, ut antea oſtendimus, Eclipticę diuidatur in 360. partes æquales, & numerata ſtella latitudine, è fine numeri ipſi Δ E agantur parallelæ ſecantes K Ξ ſigno, per quod è Γ egreſſa recta ſecabit Δ E in T puncto, ex eo ut centro, pro ratione rectarum T Π uel T Σ deſcribatur circuli peripheria, quæ erit circulus latitudinis ſtellæ. Deinceps ex Λ ducantur lineæ cõtingentes utrinq; circulum latitudinis, quæ ſecabunt utrinq; rectam è T centro latitudinis æquabiliter ipſi B Γ ductam in Υ. Pro quantitate igitur rectæ inter T & Υ comprehenſę deſcribatur circularis, qua diuiſa in 360. partes ęquales, in ea numeretur locus longitudinis ſtellę, ut pręmiſimus, è fine numeri emittatur ipſi Δ E parallela ſecans K Ξ in a puncto, per quod ex Λ edicta recta ſecabit circulum latitudinis ſtellę, in ſuperiore quidem parte, ſi ſtellę longitudo, fuerit in medietate Eclipticę Auſtrina, uel in inferiore ſi in *Borea*.

Huius canonis duplex exemplum propoſuimus in pręcedentibus figuris, nempe, ipſum Fomahant & Arcturum. Hęc pręcepta, etſi paulò ſunt laborioſiora, tamen exactiſsima & certiſsima ſunt. Necp enim ſemper tabulę cœli mediationum ſtellarum & declinationum nobis obuię ſunt, & de in lucem editorum calculo dubitari poteſt.

De poſteriore parte Aſtrolabi nihil trademus, cũ in huius deſcriptione ferè nihil ſit, quod in controuerſiam duci poſsit.

DE COMPOSITIONE DIRECTO-rij Astrologici.

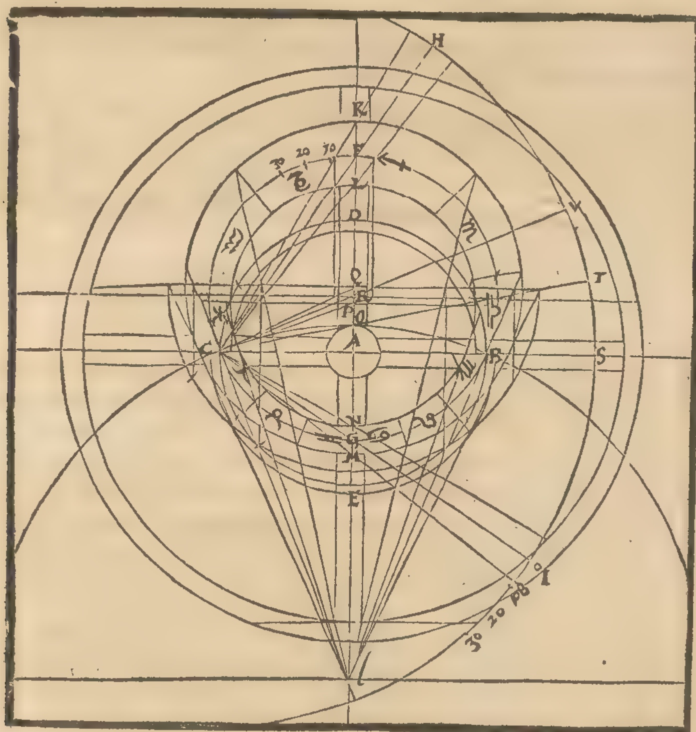
DEscriptio directorij plani, est ferè ut & Astrolabij, paucis igitur eá tantum proponemus, in quibus ab eodem differre uidetur. Ex A centro describatur circulus, qui diuidatur in uiginti quatuor partes æquales,



& harum quælibet in 60. uel ut magnitudo instrumenti patitur, sub hoc ex eodem centro designetur alius, qui in 360. gradus diuidatur, & hi duo dicentur limbus Instrumenti. Reliquum, quod sub his continetur ita diuidatur: Ex A centro ducatur Tropicus Capricorni distans à limbo per trientem quasi semidiametri A D, sitq; H I, & secundum canonem in Astrolabo traditum Æquator ac Tropicus Cancri. Iam ducatur Horizon K D ultra Tropicum Capricorni ex L centro, è quo ipsi B C æquabilis agatur M N, & diuiso Æquatore in 360. partes æquales, per easdem ex A egredientes secent M N centris circulorum positionum. Imposito igitur uno circini cuspide in ea, altero usq; in K extenso, ducantur circumferentiæ circulorum, circuli scilicet positionum. Quod si quis eosdem punctim designare uelit, hac ratione faciat: Primò ducat ex A quotquot uolet circulo-

rum circumferentias (nos in præsenti schemate usi sumus tantum duabus F G & H I) & è punctis conuersus harum cum Horizonte ipsi B C emittat æquabiles, ac è punctis sectionum earundem cum D E ut centris ducat rursus circulares, ijsq; in 360, æquales diuisis, è centro emissis per segmenta rectis, diuidet circumferentias ex A ductas punctis, quibus à circulis positionum intersecantur. Sic nos F G diuisimus ex O ducta semicirculari, & diuisa in partes æquas 18, ac Tropicum Capricorni ducto circuli ambitu ex R, & diuiso in 36, æqualia. Sed hæc in figura certius conspiciuntur.

In hunc igitur modum parata (ut uocant) directorij matre, describatur rete, ea prorsus forma, qua superius à nobis traditum est, præterquam quod diuiso æquatore in 360, gradus æquales, & Ecliptica in 360, inæquales, ut ibi ostenditur, extra Eclipticam in utramq; partem octo circuli lati-



tudinum. pro directionibus errantium stellarum, designandi sunt, octo scilicet pro Borea, & totidem pro Austrina latitudine, sicut superius circulos latitudinum pro stellis fixis delineauimus, hiq; in 360, partes inæquales diuidendi sunt, uel punctim, uel per circumferentias circulorũ, &c. Et ut ho

rum utcunq; delineationem proponeremus, pinximus in adiecta figura Eclipticam, & extra hanc duos circulos, unum pro octauo gradu latitudinis Austrinæ, alterum Boreæ, diuisimusq; in duodecim tantum partes, initia scilicet signorum 12. satis esse rati pro exemplo.

Vsum quoq; paucissimis proponemus. Ad horam datam dirigatur regula fiduciæ, quæ ex A centro ut in Astrolabijs procedat, & sub eam ducatur gradus Eclipticæ, in qua Sol datę geniturę agit. Instrumento sic immoto, quæratur gradus & signum significatoris in Ecliptica, si latitudine careat: At si idem in latum euagetur, quæratur gradus & signum in circulo latitudinis (uolumus autem Zodiacum esse diaphanum) eiusdem, finis numeri ostendet in matre circulum positionis significatoris, & notentur gradus Æquatoris, quos idem intersecat, in abaco supputatorio. Sub eundem positionis circulum deducatur promissoris locus, cum in longitudine tum latitudine, notenturq; rursus gradus Æquatoris, quos idem positionis intersecat, & subducto priore à posteriore, reliqui gradus dabunt directionum tempora quæsita.

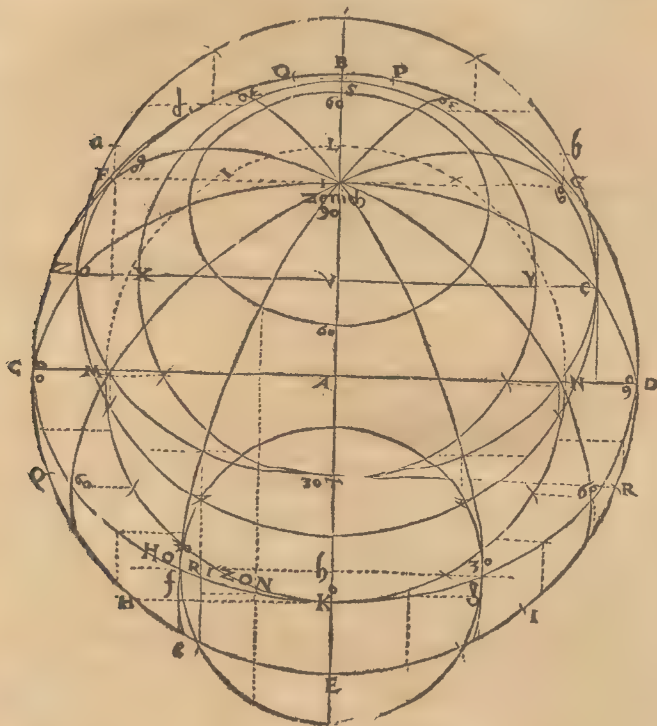
At in conuersa, ut uocant, directione, quærendus est primò promissoris circulus positionis, & sub eundem deducendus est significator. Verum hæc copiosius à parente nostro in expositione globi directorij aguntur, quæ si lector intelligit, non opus habebit prolixiore nostra commentatione.

ALIA ASTROLABII PROIECTIO.

SVper A centro pro assumta A B, ut semidiametri quantitate, describatur circuli ambitus, quo primum in quadrantes *B* C D E notis signatos, singulisq; rursus in 90. æquales partes diuisis, à *B* numeretur utrinq; altitudo poli, termini numerationis sunto puncta F G, ad quæ adiecta regula secetur *B* E puncto uerticali quod Zenith uocant: Inde à C & D uersus E similiter usq; in H I puncta, ad quæ admota regula secabit *B* E in *K* puncto. Circumferentia *B* C D E secetur pro libito in aliquot æquales partes, utpote 24. 90. &c. applicataq; regula ad singula bina puncta, æqualibus interuallis à *B* & E distantia, ducantur ipsi C D æquabiles, ipsi uero *B* E πρὸς ὀρθὰς. Ex A quoq;, ut centro, pro ratione semidiametri A *K* similiter ducta peripheria diuidatur, ut prior, in totidem partes æquales, quæ sit L M *K* N, adiectaq; regula ad singula bina puncta æqualiter ab M & N distantia, ducantur ipsi *B* E parallelæ, quæ ubi priores secuerint, notatis punctis cõnexisq; per lineas dabitur Horizon, & ipsa sectionum puncta ostendent intersectiones eiusdem cum uerticalibus circulis seu Azimuth. Deinde, ut unico præcepto totum negotium transigamus, pro assignandis Almicantarath, numeretur ab F & G punctis assumtus altitudinis gradus, idq; sursum & deorsum usq; in puncta O P Q R, & admota

regula

regula ad O P secetur B E in S, similiter ad Q R in T, bipertiatur S T recta in V, è quo, ut centro, pro ratione V S semidiametri ductus ambitus secetur in tot parteis æquales, ut priores, appositaq; ad singula bina

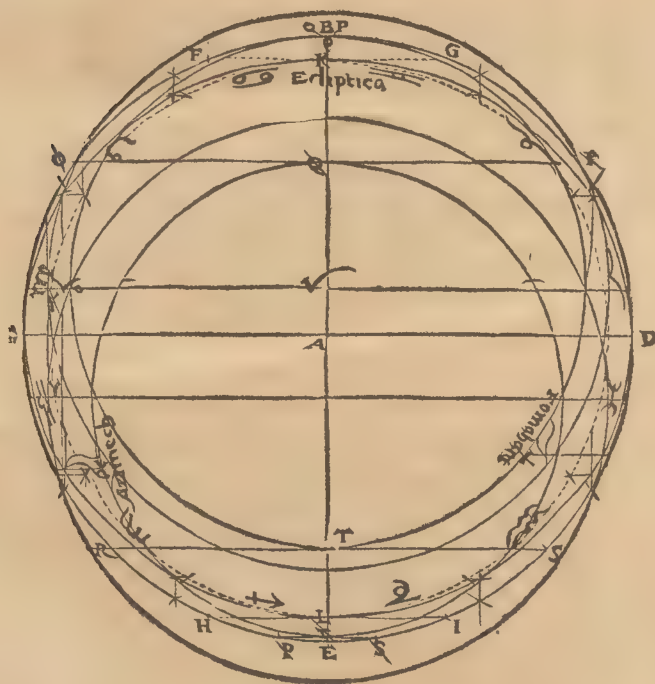


puncta æqualibus interstitijs ab S & T remota, ducantur rectæ ipsi *B* E ad rectos, ipsi autem C D æquabiles, & per V egrediens sit X *Y*. à B numeretur quantitas rectæ H E utrinq; usq; in a b puncta, applicata iam regula ad a & H secabitur *Y* X in Z, & ad b I in c. Porrò, ex *V* rursus, ut centro pro ratione *V* Z semidiametri ducatur circumferentia, qua, ut priores, secta ad singula sectionum puncta æqualiter à Z & C distantia ducantur rectæ æquabiles ipsi B E, puncta sectionum harũ cum prioribus lineis contracta dabunt assumtum altitudinis circulum, ac ipsa etiam puncta ostendent communes intersectiones eiusdem cum uerticalibus, & sic de cæteris. Quòd si puncta sectionum uerticalium contrahantur, habebimus ipsos uerticales. Eosdem alia quoq; ratione depingere poterimus. Data à Meridiano in uerticali circulo distantia, seu Azimuth, numeretur à *B* in E utrinq;, sintq;, exempli gratia, in sinistra parte

nume-

numerationis fines d e, ad quæ admota regula secabit Horizontem in f puncto & in dextra in g, quæ connexa recta secabunt *B* E in h, è quo, ut centro pro ratione f h semidiametri ducto circuitu diuidantur singuli eius quadrantes in tot æquales partes, quot altitudinum circuli descripti sunt, (uel diuisis singulis quadrantibus in nonaginta æquales partes à *B* E numerentur dextrorsum & leuorsum in superiore ac inferiore partes descriptorum Almicantarath gradus) & ad singula segmentorum bina puncta, æqualiter ab f & g remota, applicata regula, æquabiles ipsi *B* E ductæ secabunt Almicantarath in punctis sectionis eorum cum uerticalibus.

Descriptio alterius partis, Rete dictæ, sic habet: Numeretur à *B* & E utrinque maxima Solis obliquatio usque in F G H I puncta, admotaque ad F G & H I puncta, secetur *B* E in K & L. Circuli autem *B* C D E circumferentia in 360, partes æquales diuisa, ad singula bina puncta æqualiter à

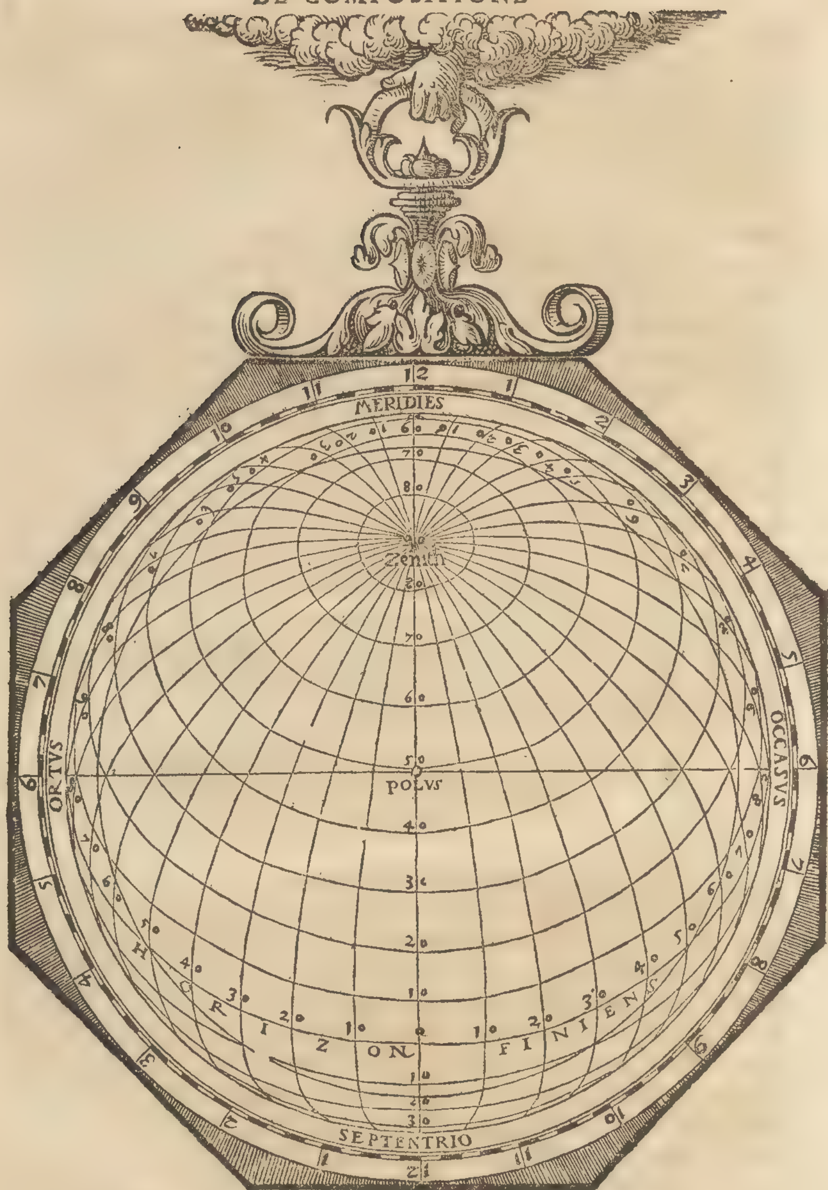


C & D distantia, adiuncta regula emittantur ipsi B E æquabiles. Rursus ex A pro ratione semidiametri K A uel A L describatur peripheria, hac ut priore

priore secta in 360. partes æquales ad singula sectionum puncta utrinq; æqualiter à K & L distantia adiecta regula ducantur ipsi C D æquabiles, hæ ubi prius ductas secabunt ipsa sectionum puncta coniuncta dabunt Eclipticam lineam cum suis diuisionibus, ordo signorum incipiat in C, & uersus B procedat &c. Stellarum loca ita commode imponemus. Si stellæ longitudo sit in medietate cœli ascendente, hoc est, à principio Arietis usq; in finem Virginis, latitudo eiusdem, si Borea sit, à signis F & G numeretur uersus C & D usq; in O P puncta, per quæ emissa recta secabit B E in Q. Item ab I uersus D usq; in S, ac ab H uersus C, usq; in R per quę egrediens recta secabit B E in T. Sin Austrina sit, numeretur à signis, F quidem uersus B & D, G uero uersus B & C. In altera autem medietate signiferi contrario modo operandum est. Ipsa Q T bifariam secetur in V puncto, è quo, ut centro pro ratione Q V, uel Q T semidiametri ducatur circumferentia, diuidaturq; in 360. partes æquales, & ex V ipsi D C æquabili ducta, huius cum ducta circumferentia sectionis nota sit O V, & ab hoc uersus B numeretur longitudo stellæ usq; in X, per quod ipsi C D emittatur æquabilis. Deinde à C & D numeretur utrinq; maxima Solis declinatio, & ad finem numerorum admota regula ducatur ipsi B E æquabilis, secans ex V ipsi C D æquabilem in Y. Iam pro ratione rectæ V Y semidiametri, ex V ut centro, descripta circumferentia, diuisaq; in 360. partes æquales, à puncto sectionis huius circumferentiæ cum A B numeretur uersus dextram longitudo stellæ, per quem terminum rursus ipsi B E æquabilis ducta, secabit priorem ex X in puncto ueri loci stellæ. Exempla proposui stellarum Azimech & Fomahant.

¶ Dato uero loco Solis & hora, ascendentis gradus, & qui Meridianum tum occupat inquirendi sunt.

REgula fiduciæ applicetur horæ propositæ ante uel postmeridianæ, prout tempus datum exquirit, moueaturq; hac & illac rete, donec Solis locus in Ecliptica cadat præcise sub eandem alhidadam, & gradus quem linea A B secat, erit gradus M C. Gradus uero ascendentis is est, quem Orientalis horizon abscindit, idq; si Sol in medietate zodiaci ascendente fuerit, quæ est à principio ♑, in principium usq; Cancri, & horæ datæ fuerint à sexta ante Meridiem, in sextam post Meridiem. Aut Sol sit in altera medietate, descendente scilicet, ac horæ datæ fuerint à sexta post meridiem in sextam ante meridianam. Sed si horæ datæ fuerint à sexta postmeridiana in sextam antemeridiem, ac Sol in altera medietate, quæ est à principio ♋ in finem usq; ♐ immoretur, aut Sol in ascendente medietate Eclipticæ maneat, horæq; datę sint inter sextam antemeridianam, & sextam post meridiem, Horizon occidentalis septimam indicabit, eo scilicet in gradu, quem ex zodiaco resecat, cuius oppositum est ascendens.



¶ Dato gradu Zodiaci altitudo eius Meridiana, eiusq; à Zenith capitum distantia inuestigandæ sunt.

Ponatur gradus & ſignum datum in rete ad lineam Meridianam, & circa lineæ A B cum dato Eclipticæ puncto interſectionum, numerus graduum indicat dati puncti Zodiaci meridianam altitudinem, ſi ipſe fuerit in ſigno aliquo Boreali, ut ♈ ♉ ♊ ♋ ♌ & ♍, aut eiuſdem à Zenith capitum diſtantiam, ſi in ſigno Auſtrali. Linea uerò A D indicat altitudinem meridianam eiuſdem puncti, ſi ſit in ſigno Auſtrali, aut eiuſdem à uertice capitum diſtantiam, ſi in Boreo.

¶ Gradu Zodiaci & hora datis, altitudo eius & diſtantia à Zenith capitum perſcrutanda ſunt.

Ad horam datam applicetur fiduciæ regula, & gradus ac ſignum Zodiaci data, in reti ponantur ſub eandem, & interſectio eius cum circulis Almicantarath, indicat altitudinem illius hora data, idq; ſi ſit in Boreali medietate Zodiaci. Quòd ſi in altera medietate fuerit, adijciantur horæ propoſitæ 12. & cum prouenientibus ex hac collectione horis agatur, ut iam dictum eſt. Altitudine itaq; illius hac ratione inuenta, ſubtrahatur à 90. gradibus, proueniens erit diſtantia eius à Zenith capitum hora data. Vt inquiram altitudinem 15. gradus Arietis prima, &c. pono igitur lineam fiduciæ ad unam horam, 16. minuta à Meridie, & 15. gradum Arietis in reti ſub eam duco, cumq; ſignum Arietis ſit Septentrionale eiuſdem gradus cum circulis altitudinum, interſectio oſtendit 31. gradus altitudinis eius, hora data, quam aufero à 90. remanent 59. gradus, diſtantiæ eius à Zenith capitum.

¶ Puncto Eclipticæ quopiam, ac hora data Azimuth, id eſt, Horizontalis à uerticali circulo diſtantia perquirenda eſt.

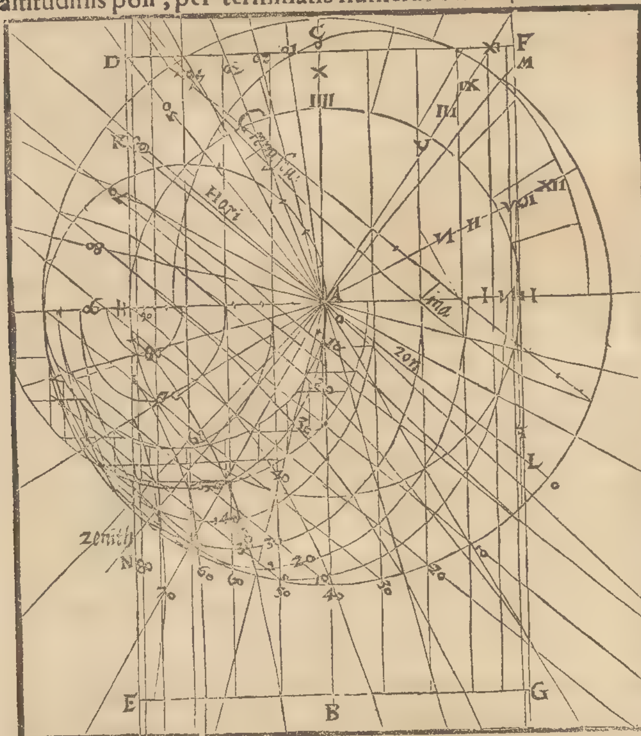
Horæ propoſitæ applicetur, ut ante, fiduciæ regula, & gradus ac ſignum Zodiaci in reti ponantur ſub eadem, & ſectio eius cum circulis Azimuth, hoc eſt uerticalibus oſtendit diſtantiam eius Horizontalem à circulo uerticali, ſi ſignum Boreale quopiam occupet. Sed in altera medietate Zodiaci cum immoratus fuerit, adijciatur propoſitæ horæ duodenarius, & agatur quemadmodum iam docuimus. Exempli cauſa, pono alhidadam ſuper primam horam 16. minuta à meridie, & 15. Arietis ſub eandem duco, qui inter circulos Azimuth oſtendit 22. gradus, diſtantiam ſcilicet dati puncti Horizontalem.

ASTROLABII COLVMNARIS PROIECTIO.

SIT columna data D E F G, quam per medium ſecet C B recta, & detur in ea H I Æquator ſecans C B in A ad rectos. Ex A deſcribatur circularis

 cularis

cularis, in qua in 360. æqualia diuiſa numeretur ab H A complementum altitudinis poli, per terminans numerationem punctum exeat ex A centro recta K L Horizon, cui ex A ad rectos exeat M N ſecās D E in N puncto Zenith. Ex A ut centro pro ratiōe ſemidiametri H A uel A I deſcribatur circuli circumferentia, qua ſecta in 24. partes æquales, per ſegmenta partitionū ipſi C B egrediantur paral lelę columnę, ſeu horarię eiuſdem. Rurſus ex A pro libito ducatur



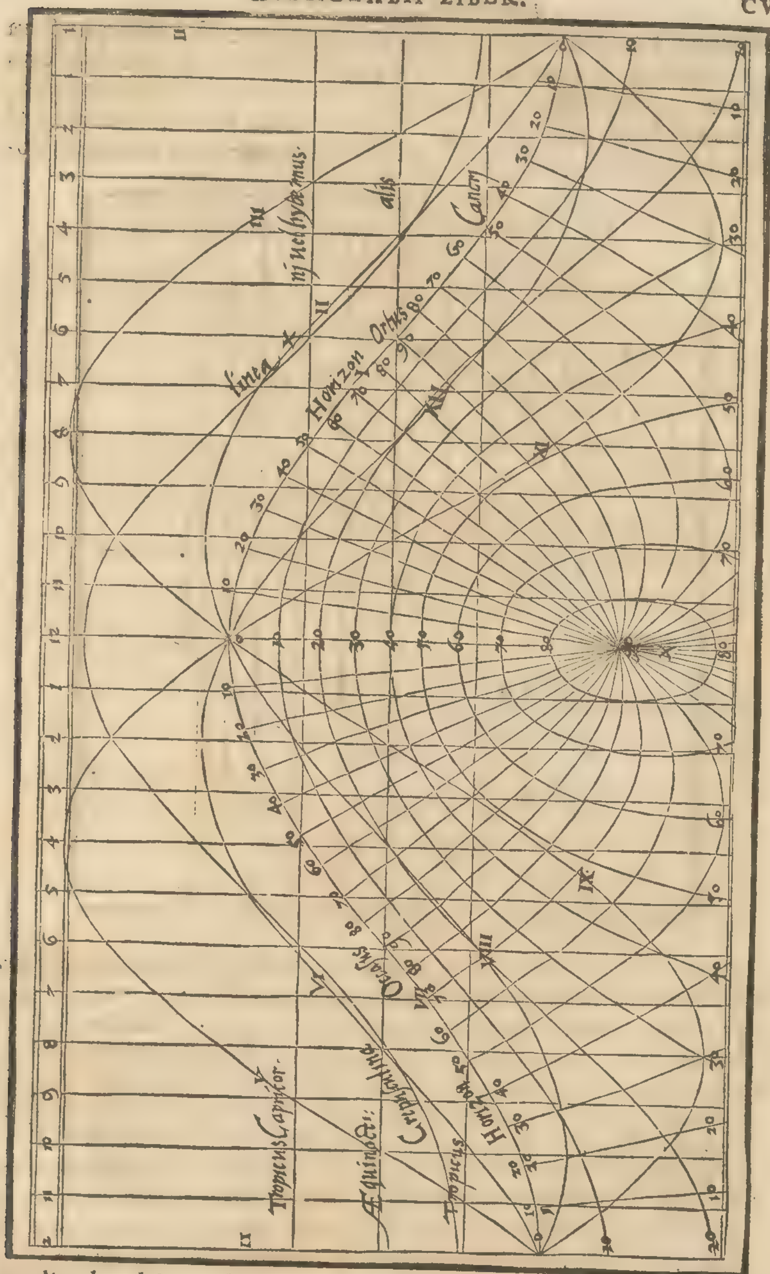
circuli ambitus, quem K L ſecet in K & L ſignis, ac M N in M & N &c. Hic diuidatur in 360. partes æquales (in præſenti typo eundem in 36. æqualia partiti ſumus) & per puncta ipſi K L exeant æquabiles. Porrò è punctis diuiſionum exeant ipſi H I normales ſecantes eandem notis, & ſpacia inter ſingula bina puncta ab una eademq́ ipſi K L æquabili orta bifariam ſecta, è ſegmento ut centro pro quantitate ſemidiametri, rectæ ſcilicet inter punctum ſectionis illud & priora duo compręhenſæ, ut breuioris ducatur circularis, & ex eodem centro pro quantitate diametri rectæ æquabilis ipſi K L &c. per ſectiones circularis ductæ ut longioris altera, diuidāturq́, exempli cauſſa, in 24. æqualia, & deſcribatur oualis aſſumti circuli Almicantarath. Exempli loco proponimus 50. gradum Almicantarath, cuius oualem, ut in Gnomonices ſecundo, folio LV. LVI. & LXXI docuimus, apertis lineis pinximus, unde ſtudioſus lector eorū proiectionem petet, &c. Poſtea ex A per puncta diuiſionum circuli, pro quantitate A H uel A I ſemidiametri ducti, prodeant rectæ, quarum cum aſſumta ouali ſectiones notentur punctis, & ex ijs ad lineam ductam pro 50. Almicantarath ipſi B C prodeant æquabiles, ac ad ſigna congreſſuum æquabilium

cum

cum linea 50. Almicantarath & A centrum admota regula, diuidantur æquabiles horariæ punctis, perq́ has ducatur Cylindrica sectio quinquagesimi Almicantarath. Aliud exemplum proponimus in linea Crepusculina. Numerauimus à K L 18. gradus sursum, per fines numerorum emittendo rectam crepusculi, & per ea puncta numerationum ex A deducendo rectas, diuisimus D E & F G punctis Crepusculinæ duobus. Porrò ex prioribus supputationum notis ad H I normales emisimus, rectaq́; inter utrumq́ punctum sectionis normalium harum cum H I compræhensa bifariam secta, è segmenti puncto ut centro, pro ratione rectæ inter puncta sectionum normalium cum H I contentæ ut semidiametri breuioris, ducatur circuli circumferentia. Ex eodem quoq́ centro pro quantitate rectæ Crepusculinæ, ut diametri longioris, describatur alia. His in certas æquales partes, utpote, 24. 360. &c. diuisis, ut solet, ducatur oualis Crepusculinæ, ut in figura. Iam ex A per partitionum notas circumferentiæ H I emittantur rectæ (nos à circumcurrente H I duximus usq́ ad oualem crepusculinæ) quæ Crepusculinam oualem lineam dispescent punctis, è quibus parallelæ ipsis D E & F G lateribus quadranguli referentis cylindrum progredientes, secent rectam Crepusculinam punctis, per hæc ex A eductæ secabunt rursus æquabiles horarias notis, quibus in unam contractis, habebimus sectionem Crepusculinæ, &c. Porrò in alio plano designetur recta Æquatoris, quæ ad H I se habeat ratione tripla superpartiente septimas. Huic aliæ duę æquabiles describantur longitudine eidem æquales, & claudatur quadrangulum rectangulum cylindri aperti suis lateribus, diuidaturq́ Æquator in uigintiquatuor partes æquales, per quas ipsi normales egrediantur, longitudine qua libet, ad has, ut libro secundo Gnomonices, in cylindrorum designationibus, pluribus ostensum est, transferantur sectiones horariarum æquabilium cylindri D E F G, numerando scilicet interualla rectarum inter sectiones H I cum assumta aliqua horaria æquabili & sectionum Almicantarath cum eadem compræhensarum, à segmenti Æquatoris cum respondente horaria signo, &c. Horizon describatur per lineam K L, ut in cylindricis ostendimus, numerando rectarum horariarum æquabilium cum K L interfectiones, quantum ab earundem cum H I distant, ab Æquatoris aperti cylindri cum respondentibus horarijs segmentis, &c.

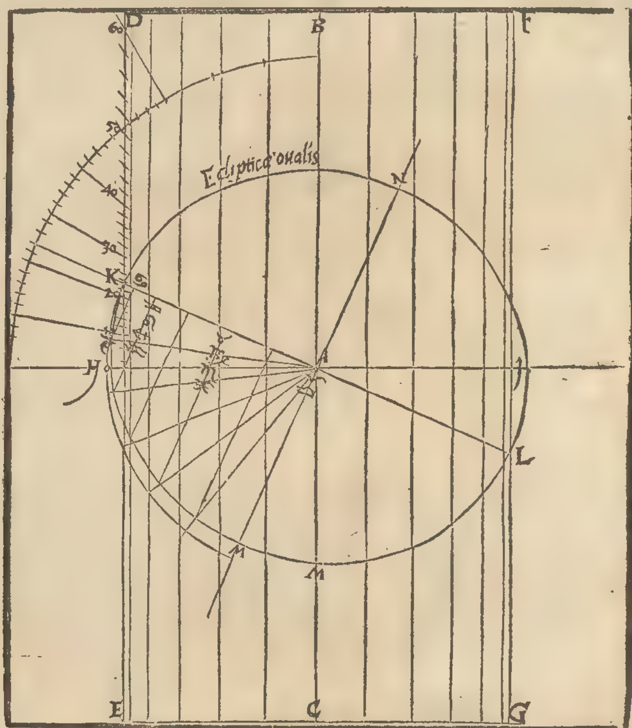
Hac lege autem Almicantarath designatis, ad Azimuth ueniendum est, quæ facillime sic depingentur: Ad A H ex A describatur pro data regionis latitudine horologium Verticale, ut libro primo, folio X I. ostenditur. Verum circularis æquinoctialis ex H eiusdem folij faciei secundæ typo emissa, nõ ut ubi docetur, in uiginti quatuor partes æquales, sed 360. (nos in 36. diuisimus in præsenti schemate) diuidenda est. Cætera fiant ut in citato loco, &c. Describatur nunc nonagesimum Azimuth, seu circulus Verticalis ille, qui per communes sectiones Horizontis & æqua-

toris transit, per lineam A N, numerando H N in linea horæ duodecimæ aperti cylindri ab Æquatore; & rectam inter punctum sectionis H I cum æquabili horaria proxima ipsi D E, ac eiusdem cum A N compræhensam, supputando à sectione Æquatoris aperti cum linea horæ primæ & undecimæ. Inde computando rectam inter congressus H I cum sequente priorem æquabili signum, ac eiusdem cum A N, numerando ab æquatoris aperti cum lineis horarum decimæ & secundæ sectione, &c. ut folio X L V I I. de horæ sextæ lineam m E V diximus. Hoc, inquam, Azimuth descripto, cætera quoq; hac lege designabuntur. Assumatur, docendi caussa, describendum Azimuth quinquagesimum à Meridiano sumtum, cuius rectam numero debito signauimus. Longitudo rectæ H D, contentæ scilicet inter H & punctum sectionis lineæ ex A pro quinquagesimo Azimuth ductæ cum D E, numeretur à puncto segmenti horariæ sextæ, æquatoris, nonagesimi Azimuth ac Horizontis, cũ supra tũ infra, notando signa. Deinde à cõmuni sectione 90. Azimuth lineis cũ horarũ quintę & septimę, tam in dextro, quàm sinistro aperti cylindri semisse, cũ sursum tum deorsum, recta inter H I cum æquabili horaria proxima ipsi D E sectionem & eiusdem cum linea 50. signata compræhensa, notando rursus puncta. Similiter à congressu nonagesimi Azimuth cum lineis horæ quartæ & octauæ interuallum, quo à sectione H I cum sequente priorem æquabili horaria eiusdem cum linea 50. segmentum abest, supputandum est, quemadmodum in Gnomonice nostra, folio X L I I I I. facie secunda, paragrapho: Libeat nunc, de horarijs quadranguli A B C D referentis cylindrum ostendimus. In hunc modum designatis Azimuth, circulorum positionum, distinguentium duodecim cœli domos, descriptio proponenda est. Sumatur interuallum in aperto cylindro, quo commune segmentum Æquatoris cum linea horæ octauæ & quartæ abest ab eiusdem horariæ cum Horizontali congressu, tantum numerabimus pro linea domus I I, V I, V I I I, X I I, à communi intersectione H I cum linea horaria æquabili quadranguli D E F G secunda à B C, per finem numeri ex A egrediatur recta dictarum domuum cœli. Numeretur longitudo rectæ inter I & punctum sectionis lineæ ductæ pro designandis dictis domibus, (quam positionum dicemus) cum F G, à communi sectione horæ sextæ utriusq; partis aperti cylindri cum Horizonte, cum sursum tum deorsum, notando puncta. Rursus ratio rectæ inter puncta sectionum H I cum proxima æquabili horaria ipsi F G, ac eiusdem cum linea positionum compræhensæ, numeretur à punctis sectionum Horizontis cum lineis horarum quintæ & septimæ utriusq; semissis aperti, cum sursum tum deorsum, signando puncta. Sic etiam interuallum inter sequentis hanc proximè cum H I segmenti notam, & eiusdem cum positionum recta contentum, supputetur à puncto sectionis Horizontis cum lineis horarum quartæ & octauæ, signando notas. Et sic usq; ad finem progredien



grediendo, dabitur sectio circuli positionum dictarum domuum cœli

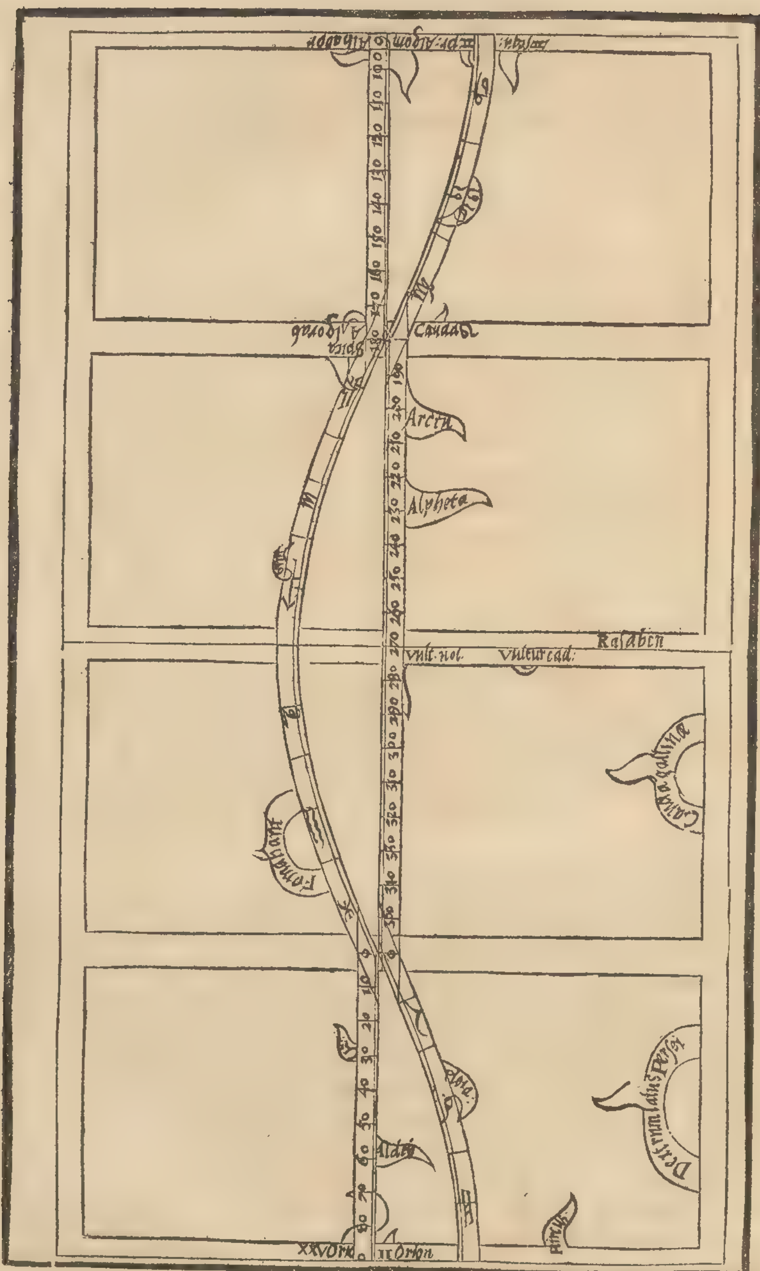
Poſtremò in aperto cylindro ſumatur quantitas rectæ inter punctum ſegmenti horarū decimæ & ſecundæ cum Æquatore,ac earundem cum Horizonte congreſſum compræhenſæ, & numeretur à communi interſectione H I cum æquabili horaria antepenultima, hoc eſt, ſecunda poſt F G, & per finem computationis ex A deducatur linea poſitionis do-



morum I I I, V, I X, & X I, cuius cum æquabilibus horarijs quadranguli D E F G ſectiones,quantum ab earundem cum H I ſegmentis abſunt, numerentur, ut & prioris poſitionum lineæ,in aperto cylindro, In hunc modum circulis poſitionum deſignatis, habebimus columnaris Aſtrolabij (ut uocant) matrem modis omnibus abſolutam, Nunc igitur ad retis deſignationem properandum eſt, Sit rurſus cylindrum referens quadrangulum D E F G, ſimile priori, quod medium ſecet B C,& H I Æquator diſpeſcens ad rectos B C in A, Ex A pro datæ rectæ quantitate deſcribatur circuli quadrans, quo in nonaginta æquales partes diuiſo, ab A H numeretur maxima ſigniferi obliquatiò, quam noſtro tempore uigintitrium graduum, cum uiginti octo minutis eſſe ſæpius diximus,

per ſi-

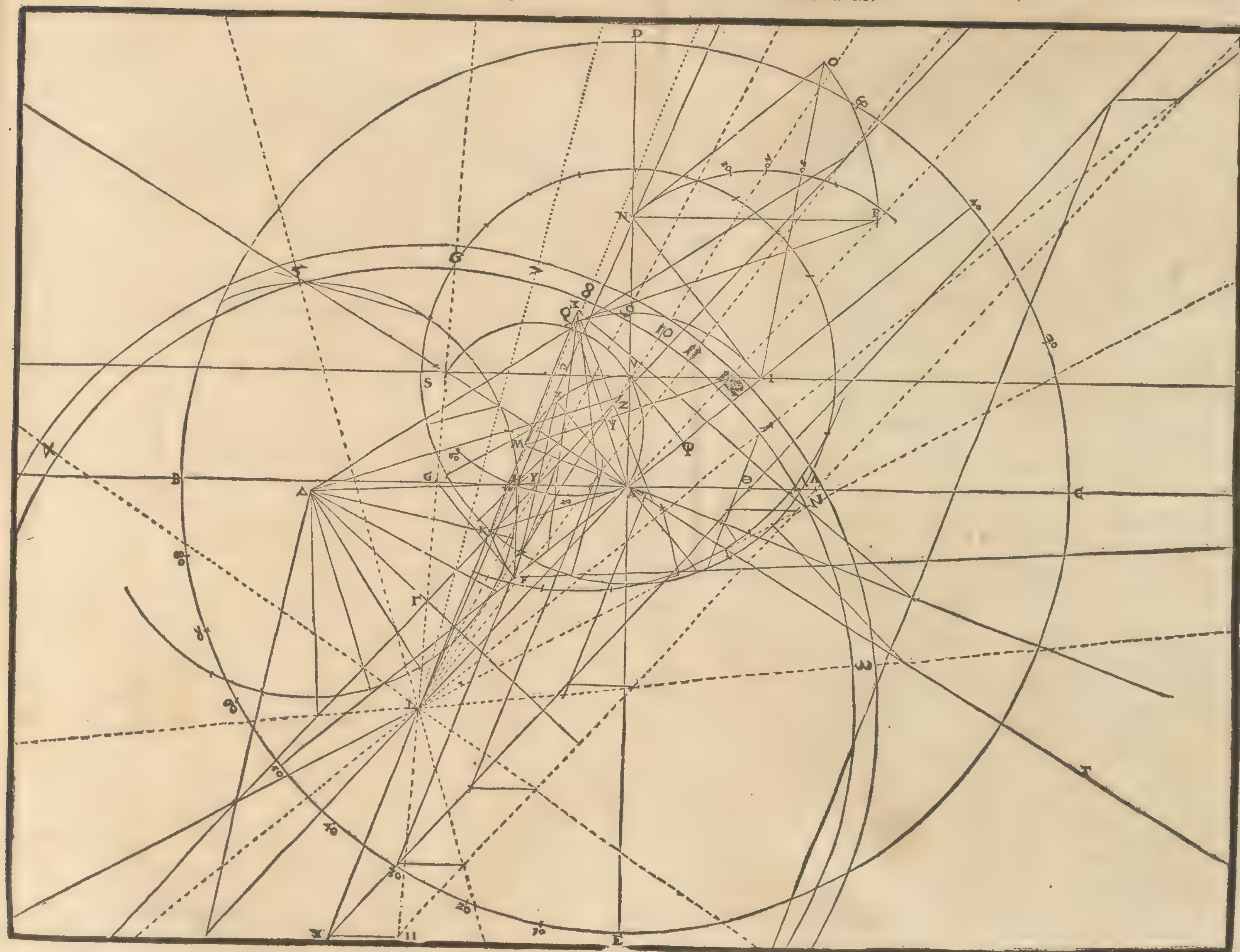
per signum terminans supputationem ex A egrediatur recta A K, quæ ultra A promissa sit K A L, secans F G in L. Iam interfectiones K L cum æquabilibus horarijs, quantum ab earundem cum H I communibus inter sectionibus absunt, tantum numerabimus à communi sectione horariarũ cum Æquatore retis, quod est quadrangulum prorsus priori aperti cylindri simile, describendo Eclipticam sectionem eo prorsus modo, ut prius de Horizontali ostendimus. Porrò ex A ad L A K describemus pro ratione semidiametri A K uel A L circularem, quam diuidemus in 360. partes æquales, & per segmentorum notas ipsi K L normalibus emissis, ex A rursus pro ratione A H uel A I semidiametri breuioris describatur alia, qua similiter, ut & priore, diuisa, per segmentorum signa ipsi K L ducemus æquabiles, hæc ubi normales secuerint, per sectionum puncta, more solito, ducatur oualis Eclipticæ K L M N. Rursus ex A ducatur circuli circumcurrens, qua in 360. partes æquales diuisa, incipiendo in K & L, per puncta partitionum ex A egrediantur rectæ secantes oualem Eclipticæ in 360. partes inæquales (nos tantum semicirculum in 12. partes, pro signis & signorum semissibus, diuisimus) & è punctis concursus ipsi K L normales, & ad M N æquabiliter prodeuntes, dispescent K L notis signorum, eorundemq; partium. E punctis eiusmodi sectionum ipsis D E F G lateribus emissæ parallelæ, diuident ex A pro ratione A H uel A I semidiametri emissam circularem punctis, qua diligentius sub diuisa, eædem partes numerentur ab Æquatore aperti, cum sursum tum deorsum, in eiusdem respondentibus partibus, sub diuidendo scilicet Æquatorem aperti similiter, ut & ex A eductam prius circularem, & punctorum illorum K L ab H I distantia supputetur æquabiliter ab Æquatore, nota, ubi sese lineæ numerum terminantes ad rectos secuerint, annotetur signo. Sicq; in omnibus faciendum est, ut Ecliptica subdiuidatur. Porrò qui per numeros stellas reti imponere uolet, sic faciat: Ex A pro libito ducatur circuli quadrans, quo in 90. æquales partes diuiso, per diuisionum puncta ex A egredientes rectæ secent D E, exempli gratia, punctis declinationum. Diuidatur etiam Æquator aperti in 360. partes æquales, & in eis numeretur ascensio recta stellæ datæ (quam ex operis paterni numeris in planisphærio positis petant studiosi) & per finem numeri ipsi Æquatori egrediatur normalis. Iam declinatio stellæ eiusdem (quam citato loco inuenient) numeretur in D E lineæ diuisæ partibus, & spacium rectæ, quod inter H & finem numeri interiacet, numerabimus à cõmuni sectione Æquatoris cum normali illa in eadem, sursum si declinatio stellæ fuerit Austrina, deorsum uero si Borea, punctum terminans supputationem est locus stellæ propositæ. Potest etiam Ecliptica diuidi per ascensionum rectarum & declinationum tabulam, numerando assumti puncti ascensionem rectam in partibus Æquatoris, & è fine numeri ipsi Æquatori suscitando normalem, in eaq; uel sursum, uel deorsum, supputando declinationem eiusdem numeratam in D E diuisa ab H &c. Qui uero per lineas circulos longitudinum & latitudinum designare uolet, faciat secundum

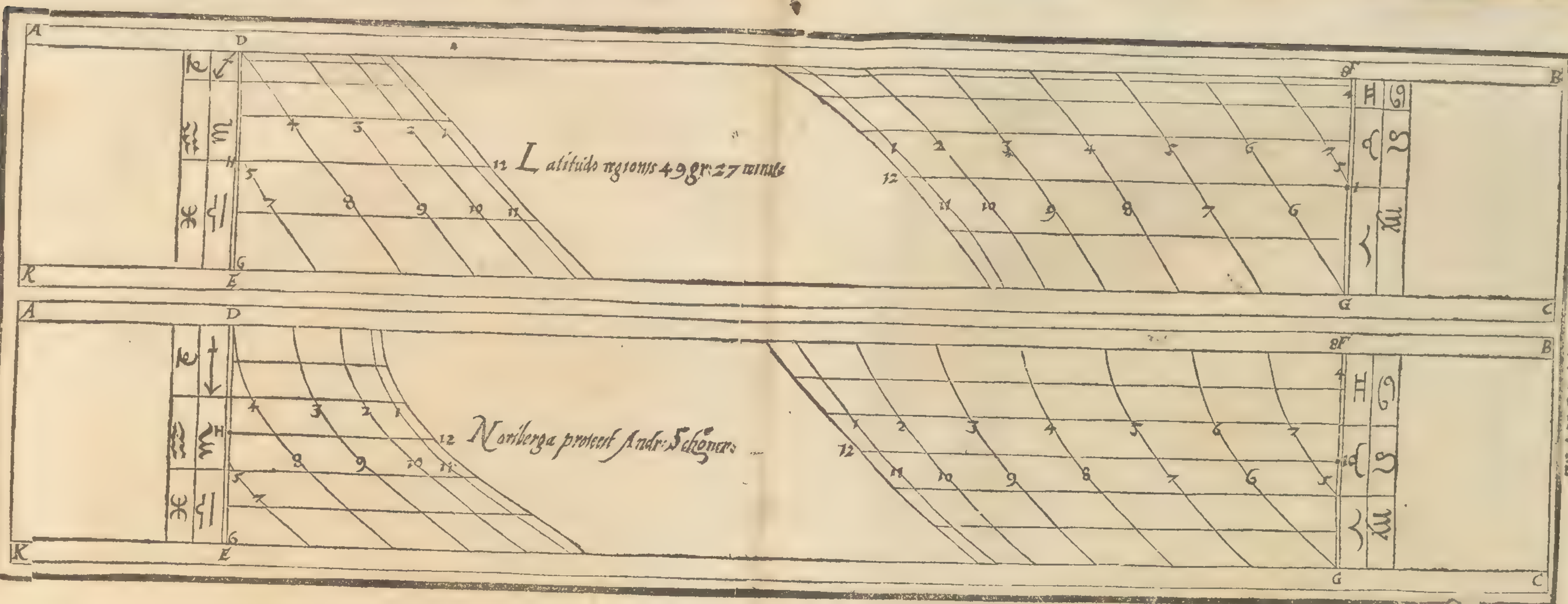


dum doctrinam traditam de proiectionibus Almicantarath & Azimuth,

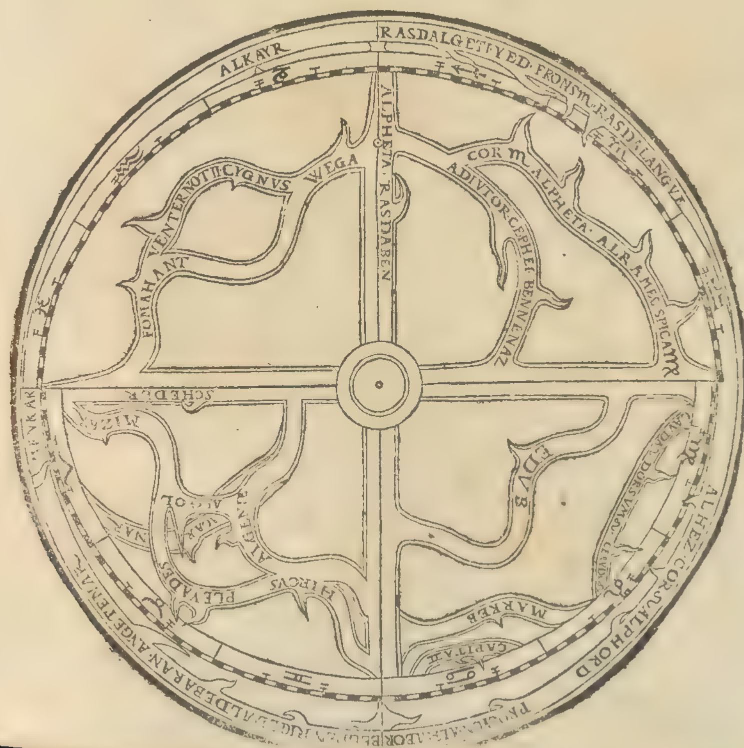
si tantum

SCHEMA SVPERFICIEI PLANÆ INCLINATÆ AD HORIZONTEM gradibus XL. primæ quartæ, & à Meridie in Ortum L declinantis.

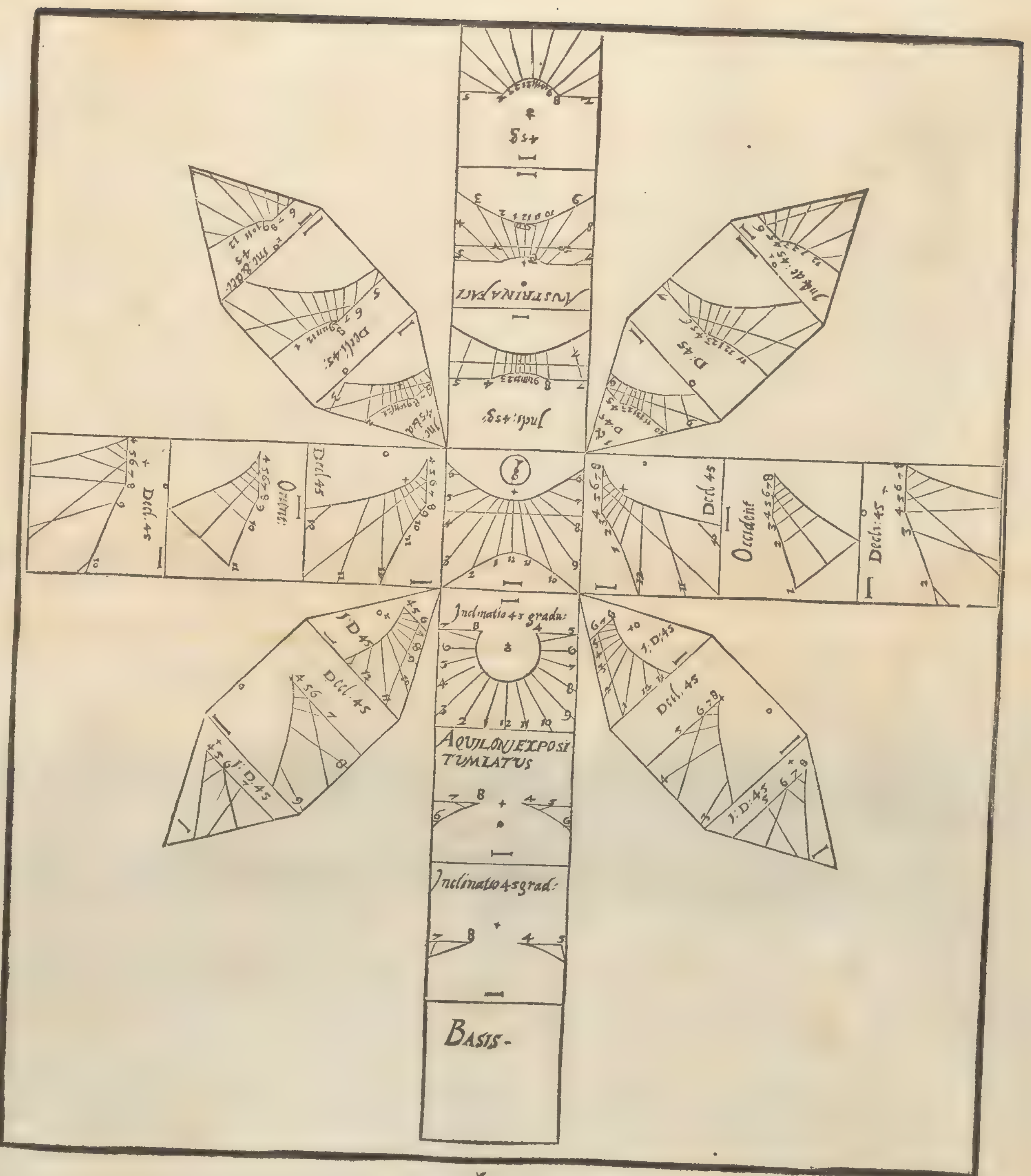




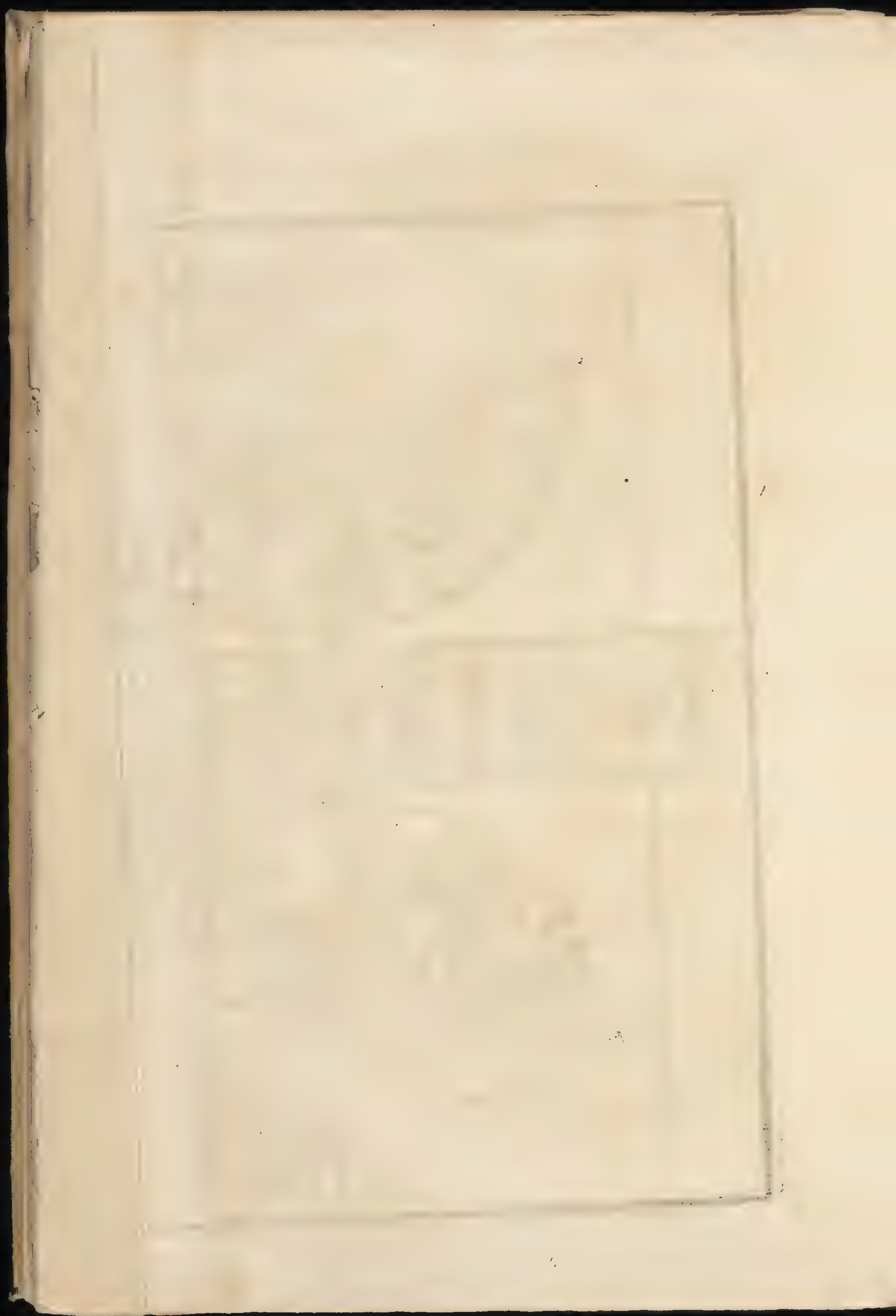
TYPI ANNVLORVM



RETE PLANISPHERII



Decl 45
Occident
Decli: 45
Orient:
Decl 45
Decli: 45
Inclinatio 45 gradu:
AQUILONJEXPOSI
TUMLATUS
Inclinatio 45 grad:
Basis-



ſi tantum loco complementi altitudinis poli utatur maxima Solis obliquatione, & altitudinis poli obliquationis ſupplemento.

Vtimur in hoc Aſtrolabo regula ipſi Æquatori normali, quam affigẽmus axi Cylindrico.

Vſus eſt, ut regula ponatur ſupra horam propoſitam, & ſub eam deducatur gradus Eclipticæ in qua tum Sol agit. Sic enim habebimus omnia, quæ in Aſtrolabijs planis exhibentur.

Poteſt artifex parare columnam, quæ in conuexo habeat columnare, in capitis uero planicie planum Aſtrolabium, ita ut uno momento regula una oſtendat, & in connexo & plano, &c.

Pauca hæc de Aſtrolabi deſcriptione huc referre uoluimus, quæ ſi ſtudioſis grata cognouerimus, propediem cum Aſtrolabium, tum omnia horologiorum genera, ad quaſcunq; ſuperficies, quoquo modo contortas & intortas, proijciemus. Interim hæc boni conſulant.

FINIS.



PSALM. LXXXIX.

Beatus populus qui ſcit iubilationem.

NORIBERGÆ,
Apud Ioannem Montanum, & Vlricum Neuberum.
Anno M. D. LXII.

: 3 folding woodcut plates
165 woodcut figs. in text, a great
number almost full page
6 woodcut capital initials

[6], 108 leaves